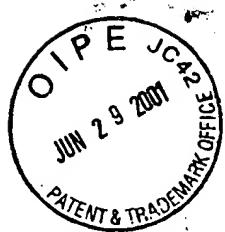


CFT 4544 VS



日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月20日

出願番号

Application Number:

特願2000-119029

出願人

Applicant(s):

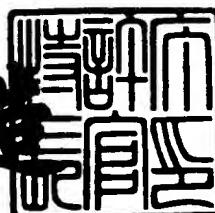
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕三



出証番号 出証特2001-3040981

【書類名】 特許願

【整理番号】 3757016

【提出日】 平成12年 4月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/44

【発明の名称】 データ通信システム

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社  
内

【氏名】 平沢 方秀

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100090284

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 常雄

【電話番号】 03-5396-7325

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011073

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703879

特2000-119029

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のデータ通信ノードが接続する第1のネットワークと、  
複数のデータ通信ノードが接続する第2のネットワークと、  
当該第1のネットワーク及び当該第2のネットワークに接続し、当該第1のネットワークと当該第2のネットワークとの間のデータ通信を所定条件下で選択的に許可するネットワーク接続手段  
とからなることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 当該ネットワーク接続手段は、当該第1のネットワーク内のデータ通信ノードのうち、予め定められた通信ノードから出力されるデータの、当該第2のネットワークへの転送を禁止する請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項3】 当該ネットワーク接続手段は、当該第1のネットワークから当該第2のネットワークへのデータ転送を禁止するデータ通信ノードを登録表を具備する請求項2に記載のデータ通信システム。

【請求項4】 当該登録表は、当該第1のネットワークに属する通信ノードの固有のS器別コードと、当該第1のネットワークの初期化作業で付与される識別符号を具備する請求項3に記載のデータ通信システム。

【請求項5】 当該ネットワーク接続手段は、当該第1のネットワーク内での送信先を特定しないデータの、当該第2のネットワークへの転送を禁止する請求項1又は2に記載のデータ通信システム。

【請求項6】 更に、所定時に当該第1及び第2のネットワークを1つのネットワークとして統合し、その統合ネットワークを初期化する統合ネットワーク初期化手段を具備し、当該ネットワーク接続手段は、当該総合ネットワーク初期化手段の処理化作業後に、起動する請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項7】 複数の通信ノードからなるネットワークでデータを通信するデータ通信システムであって、ネットワーク内の当該各通信ノードに固有不变の識別コードと、当該ネットワークの初期化作業で動的に当該各通信ノードに付与される識別符号との対応関係を記憶する記憶手段を具備することを特徴とするデータ

通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

ハードディスク及びプリンタに代表されるコンピュータ周辺機器は、SCSI等のデジタルインターフェースを介してコンピュータ本体と接続する。

【0003】

コンピュータへの画像入力手段として、イメージスキャナの他にデジタルスチルカメラ及びデジタルビデオカメラも使用されるようになり、その撮影画像（静止画及び動画）をコンピュータに取り込み、ハードディスクに格納したり、編集した後にカラープリントするといった使用法が急速に広まっている。

【0004】

取り込んだ画像データをPCからプリンタやハードディスクへ出力する際などに、上記のSCSI等を経由してデータ通信がされるものであり、そのようなとき画像データのようにデータ量の多い情報を送るためにも、こういったデジタルI/Fには転送データレートの高い、且つ汎用性のあるものが必要とされる。

【0005】

図14は、コンピュータにデジタルカメラとプリンタを接続した従来例の概略構成ブロック図を示す。110はコンピュータ、112はデジタルカメラ、114はプリンタである。コンピュータ110において、120はMPU、122はメモリ、124はハードディスク、126は映像モニタ、128は圧縮画像データを復号化する復号化回路、130はキーボード及びマウスなどからなる操作装置、132はプリンタ114が接続するSCSIインターフェース、134はデジタルカメラ112が接続するデジタル入出力回路、136はこれらが接続するバスである。

【0006】

デジタルカメラ112において、140は撮影画像の記憶媒体であるメモリ、142は圧縮画像データを復号化する復号化回路、134は画像処理回路、146はD/A変換器、148は電子ビューファインダ(EVF)、150はコンピュータ110のデジタル入出力回路134と接続するデジタル入出力回路である。

#### 【0007】

プリンタ114において、160はコンピュータ110のSCSIインターフェース132と接続するSCSIインターフェース、162は印刷データを一時記憶するメモリ、164はプリンタヘッド、166は記録紙及びプリンタヘッド164などを駆動する駆動回路、168はプリンタ114の全体を制御するプリンタ制御回路である。

#### 【0008】

デジタルカメラ112で撮影した画像をコンピュータ110に取り込み、プリンタ114で印刷出力する処理手順を簡単に説明する。

#### 【0009】

デジタルカメラ112のメモリ140には撮影画像が情報圧縮された格納されている。メモリ140に記憶されている所望の画像の圧縮画像データは、メモリ140から読み出され、復号化回路142に印加される。復号化回路142はその圧縮画像データを復号化し、画像処理回路144は復号化回路142の出力画像データを表示用に処理し、A/D変換器146は画像処理回路144のアナログ出力をデジタル信号に変換してEVF148に印加する。これにより、メモリ140に記憶される任意の撮影画像の内容を確認できる。転送用にメモリ140から読み出された圧縮画像データは、デジタル入出力回路150からコンピュータ110のデジタル入出力回路134に転送される。

#### 【0010】

デジタル入出力回路134は、カメラ112からの圧縮画像データをハードディスク126に格納する。この画像を表示する場合には、復号化回路128がその圧縮画像データを復号化し、メモリ122に表示用画像データとして格納し、その画像データが映像モニタ126の画面上に画像表示される。MPU120

は、操作装置130によるユーザの指示に従い、ハードディスク126に記憶される画像データを編集処理することができる。

#### 【0011】

ユーザからのプリント指示に従い、ハードディスク126から該当する画像データを読み出し、それが圧縮されている場合には復号化回路128で復号化し、SCSIインターフェース132からプリンタ114のSCSIインターフェース160に転送する。SCSIインターフェース160はコンピュータ110からの画像データをメモリ162にプリント画像データとして展開する。プリンタ制御回路168は、プリントヘッド164及び駆動回路166を制御しつつ、メモリ162からプリントヘッド164に印刷画像データを逐次読み出す。これにより、コンピュータ110からの画像データが、記録紙上に画像として印刷される。

#### 【0012】

このように、従来例では、撮影画像又はその編集画像を印刷するには、カメラとプリンタを直接接続できる専用的なシステムも存在するものの、基本的に中間にコンピュータを必要とする。しかも、カメラとコンピュータを接続する手段及びコンピュータとプリンタを接続する手段としてSCSIのような不便な伝送媒体が使用される。例えば、SCSI方式は、転送データレートの概して低い、パラレル通信のためケーブルが太い、接続可能な周辺機器の種類及び数に制限がある、終端処理が必要である、IDを個別に管理する必要がある、活線挿抜ができない、接続先と同数のI/Fコネクタが必要である、といった多くの不便さが指摘されている。

#### 【0013】

更に、一般的な家庭用コンピュータ及びディジタル機器の多くは、その背面にSCSI及びその他のケーブルを接続するためのコネクタを設けている。コネクタも大きく、抜き差しに煩わしさがある。ディジタルカメラ及びビデオカメラ等の移動式又は携帯式の電子機器など、通常、据え置きしない装置を接続するときにも、据置装置の背面コネクタにケーブルを接続しなければならず、非常に煩わしい。

## 【0014】

これまでディジタルデータ通信といえばコンピュータとその周辺機器間の相互通信が代表的であったので、このような接続方式でも足りていた。しかし、今後、更に多様な機器がディジタル化され、相互に接続する必要が生じてくると、パラレルSCSI方式では対応できない。多様なディジタル機器をネットワーク接続し、特に、ビデオデータ及びオーディオデータのようなストリームデータを実質的にリアルタイムに伝送できる伝送方式として、IEEE1394シリアルバス（IEEE1394-1995ハイパフォーマンス・シリアルバス）がある。IEEE1394シリアルバスは、既にカメラ一体型ディジタルVTRで実用化されており、これを標準搭載するコンピュータも市販されている。

## 【0015】

IEEE1394の大きな特長の1つとして、複数の機器をシリアルに63台直接接続可能であることを挙げることが出来る。具体的には、例えば、コンピュータ、プリンタ#1、プリンタ#2及びイメージスキャナをこの順序でIEEE1394ケーブルでシリアルに接続した上で、コンピュータがプリンタ#2を制御することも、イメージスキャナからのデータをコンピュータに取り込むことも可能になる。この特長によって、コンピュータに周辺機器と同数のコネクタを設ける必要もなくなり、多様なディジタル機器を容易に利用できるようになる。

## 【0016】

図15は、各ネットワークA、B内で複数のディジタル機器がIEEE1394シリアルバスに接続し、更に、ネットワークA、B間もIEEE1394シリアルバスで接続したネットワーク構成の概略構成図を示す。ネットワークA内のIEEE1394ネットワークと、ネットワークB内のIEEE1394ネットワークは、壁に埋め込まれた接続端子170、172間を建築構造物内のIEEE1394ケーブル174で相互に接続することで、1つのIEEE1394ネットワークを形成する。

## 【0017】

## 【発明が解決しようとする課題】

詳細は後述するが、このようにIEEE1394シリアルバスでは、容易且つ

ダイナミックにネットワークを拡張・変更でき、接続機器の増減・変更に自動で対応できる。しかし、これは、ネットワーク構築面で非常に便利であるが、構築されたネットワークを複数のブロックに分割し、一つのブロック内での情報のやり取りを自由にしながらも、他のブロックへの情報の流出を防止するといった、ネットワークの複数ブロックへの分割及び分割されたブロック間のセキュリティの確保が困難である。

## 【0018】

具体的には、例えば、オフィスの部毎のブロック内での情報のやり取りは自由に行いながら、他部への情報の流出を防止したい場合がありうる。また、二世帯住宅で各世帯内の情報のやり取りは自由に行いながら、他世帯への情報の流出に制限を加えたい場合がある。

## 【0019】

本発明は、このような要望を満たすデータ通信システムを提示することを目的とする。

## 【0020】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係るデータ通信システムは、複数のデータ通信ノードが接続する第1のネットワークと、複数のデータ通信ノードが接続する第2のネットワークと、当該第1のネットワーク及び当該第2のネットワークに接続し、当該第1のネットワークと当該第2のネットワークとの間のデータ通信を所定条件下で選択的に許可するネットワーク接続手段とからなることを特徴とする。

## 【0021】

本発明に係るデータ通信システムはまた、複数の通信ノードからなるネットワークでデータを通信するデータ通信システムであって、ネットワーク内の当該各通信ノードに固有不変の識別コードと、当該ネットワークの初期化作業で動的に当該各通信ノードに付与される識別符号との対応関係を記憶する記憶手段を具備することを特徴とする。

## 【0022】

## 【実施例】

以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0023】

本発明の一実施例を説明する前に、IEEE1394シリアルバスの基本的な性質を簡単に説明する。

【0024】

家庭用ディジタルVTR及びDVDの登場により、ビデオデータ及びオーディオデータなどの情報量の多いデータをリアルタイムに転送する必要性が生じてきている。そのような観点から開発されたインターフェースがIEEE1394-1995(High Performance Serial Bus)である。以下、1394シリアルバスと呼ぶ。

【0025】

図16は、IEEE1394シリアルバスにより構成されるネットワーク・システムの一例を示す。機器A, B, C, D, E, F, G, Hからなり、A-B間、A-C間、B-D間、D-E間、C-F間、C-G間及びC-H間が、それぞれ1394シリアルバスのツイスト・ペア・ケーブルで接続されている。これらの機器A～Hは、例としてパーソナルコンピュータ、ディジタルVTR、DVD装置、ディジタルカメラ、ハードディスク及びモニタ等である。IEEE1394規格では、各機器間の接続方式として、デイジーチェーン方式とノード分岐方式とが混在可能であり、自由度の高い接続が可能である。

【0026】

各機器A～Hは各自固有のIDを有し、それぞれを互いに認識し合うことによって、IEEE1394シリアルバスで接続された範囲内で1つのネットワークを構成する。即ち、各デジタル機器間をそれぞれ1本のIEEE1394シリアルバスケーブルで順次接続するだけで、各機器が中継の役割を担い、全体として1つのネットワークを構成する。IEEE1394シリアルバスの特徴でもあるプラグ・アンド・プレイ(Plug & Play)機能により、ケーブルを機器に接続した時点で機器及び接続状況等が自動的に認識される。

【0027】

何れかの機器A～Hが外れたり、新たな機器が接続されると、自動的にバスリ

セットが実行され、それまでのネットワーク構成がリセットされて、新たなネットワークが再構築される。この機能によって、IEEE1394シリアルバスでは、ネットワークの構成を自在に変更でき、自動認識することができる。

#### 【0028】

データ転送速度は、100/200/400Mbpsが規定されており、上位の転送速度を持つ機器は、下位の転送速度をサポートし、相互に支障なく接続できるようになっている。

#### 【0029】

IEEE1394シリアルバスは、データ転送モードとして、コントロール信号などの非同期データ（アシンクロナス・データ）を転送するアシンクロナス転送モードと、ビデオデータ及びオーディオデータ等のリアルタイムな同期データ（アイソクロナス・データ）を転送するアイソクロナス転送モードを具備する。アシンクロナス・データとアイソクロナス・データは、各サイクル（通常、1サイクルが125μs）においてサイクル開始を示すサイクル・スタート・パケット（CSP）に続き、アイソクロナスデータの転送を優先しつつ、サイクル内で混在して転送される。

#### 【0030】

図17は、IEEE1394インターフェースの概略構成ブロック図を示す。IEEE1394シリアルバスは、全体としてレイヤ（階層）構造になっている。図17に示すように、最も低位がIEEE1394シリアルバスのケーブルであり、そのケーブルのコネクタが接続されるコネクタポートがあり、その上にハードウェアとしてフィジカル・レイヤ及びリンク・レイヤがある。

#### 【0031】

ハードウェア部は実質的にインターフェースチップからなる。そのうちのフィジカル・レイヤは符号化及びコネクタ関連の制御等を行い、リンク・レイヤはパケット転送及びサイクルタイムの制御等を行なう。

#### 【0032】

ファームウェア部のトランザクション・レイヤは、転送（トランザクション）すべきデータの管理を行ない、読み出し及び書き込みといった命令を出力する。

シリアルバスマネージメントは、接続されている各機器の接続状況及びIDを管理し、ネットワークの構成を管理する。

【0033】

ソフトウェア部のアプリケーション・レイヤは、使用するソフトウェアによって異なる。アプリケーション・レイヤは、インターフェース上にどのようにデータを載せるのかを規定する部分でもあり、具体的にはAVプロトコルなどのプロトコルによって規定されている。

【0034】

図18は、IEEE1394シリアルバスにおけるアドレス空間の模式図を示す。IEEE1394シリアルバスに接続される各機器（ノード）は、必ず各ノードに固有の64ビットアドレスを持つ。このアドレスは、自分だけでなく、他のノードも参照できる。これにより、相手を指定した通信が可能になる。

【0035】

IEEE1394シリアルバスのアドレッシングは、IEEE1212規格に準じた方式である。64ビットの内の最初の10ビットがバス番号の指定用、次の6ビットがノードID番号の指定用である。残りの48ビットが機器に与えられたアドレスであり、各機器に固有のアドレス空間として使用できる。その48ビットの内の後の28ビットは、固有データ領域として、各機器の識別及び使用条件の指定の情報などが格納される。

【0036】

図19は、IEEE1394シリアルバス・ケーブルの断面図を示す。IEEE1394シリアルバス・ケーブルは、2組のツイストペア信号線の他に電源線を具備する。これによって、電源を持たない機器又は故障により電圧低下した機器等にも電力を供給できる。電源線の電圧は8～40V、電流は最大電流DC1.5Aと規定されている。電源ラインを具備しない簡易型の接続ケーブルもある。設けていないものもある。

【0037】

図20を参照して、IEEE1394シリアルバスで採用されているDS-LINK符号化方式を説明する。IEEE1394シリアルバスでは、DS-LINK

nk (Data/Stroke Link) 符号化方式が採用されている。この DS-Link 符号化方式は、高速なシリアルデータ通信に適しており、2本の信号線を必要とする。より対線のうち1本に主となるデータを送り、他方のより対線にはストローブ信号を送る。受信側は、データとストローブとの排他的論理和をとることによってクロックを再現できる。

#### 【0038】

DS-Link 符号化方式を用いるメリットとして、他のシリアルデータ転送方式に比べて転送効率が高いこと、PLL回路が不要となるのでコントローラLSIの回路規模を小さくできること、更には、転送すべきデータが無いときにアイドル状態であることを示す情報を送る必要が無いので各機器のトランシーバ回路をスリープ状態にすることによって消費電力を低減できること、などが挙げられる。

#### 【0039】

図21は、IEEE1394シリアルバスのネットワーク構成の模式図を示す。IEEE1394ネットワークでは、1つのノードにしか接続しないノードをリーフと呼び、複数のノードと接続するノードをブランチと呼ぶ。

#### 【0040】

次に、IEEE1394シリアルバスの特徴的な動作を順次、説明する。バスリセットのシーケンスは、次のようにになっている。IEEE1394シリアルバスでは、接続されている各機器（ノード）にはノードIDが与えられ、これによりネットワークの構成要素として認識される。例えばノードの挿抜又は電源のオン/オフなどによるノード数の増減などによって、ネットワーク構成に変化があり、新たなネットワーク構成を認識する必要があるとき、変化を検知した各ノードは、バス上にバスリセット信号を送信して、新たなネットワーク構成を認識するモードに入る。ネットワークへの新たな参加又はネットワークからの離脱は、IEEE1394ポート基盤上でのバイアス電圧の変化により検知できる。

#### 【0041】

あるノードからバスリセット信号が伝達されたノードでは、そのフィジカルレイヤがこのバスリセット信号を受けると同時にリンクレイヤにバスリセットの発

生を伝達し、且つ、他のノードにバスリセット信号を伝達する。最終的に全てのノードがバスリセット信号を検知した後、バスリセットが起動となる。バスリセットはケーブル挿抜及びネットワーク異常等によるハードウェア検出により起動される場合と、プロトコルからのホスト制御などによってフィジカルレイヤに直接命令を出すことによって起動される場合とがある。

#### 【0042】

バスリセットが起動すると、データ転送は一時中断され、この間のデータ転送は待たされ、終了後、新しいネットワーク構成のもとで再開される。

#### 【0043】

ノードIDの決定シーケンスを説明する。バスリセットの後、各ノードは、新しいネットワーク構成を構築するために、各ノードにIDを与える。バスリセットからノードID決定までの一般的なシーケンスを、図22、図23及び図24を参照して、説明する。

#### 【0044】

図22は、バスリセットの発生からノードIDが決定し、データ転送が行えるようになるまでの一連のバスの作業のフローチャートを示す。ネットワーク内のバスリセットの発生を常時監視する(S1)。何れかのノードの電源オン/オフによりバスリセットが発生すると(S1)、ネットワークがリセットされた状態から新たなネットワークの接続状況を知るために、直接、接続されている各ノード間において親子関係が宣言される(S2)。全てのノード間で親子関係が決定すると(S3)、1つのルートが決定する(S4)。ルートが決定されると(S4)、所定のノード順序で、全てのノードにIDが順次、設定される(S5, S6)、全てのノードにIDが設定されると(S6)、全てのノードが新しいネットワーク構成を認識したことになり、ノード間データ転送が可能な状態になり、データ転送が開始される(S7)。S7の後、S1に戻り、再びバスリセットを監視する。

#### 【0045】

図23は、バスリセットからルートの決定までの処理の詳細なフローチャートを示す。バスリセットが発生すると(S11)、ネットワーク構成は一旦リセット

トされる。リセットされたネットワークの接続状況を再認識する作業の第一歩として、各機器にリーフ（ノード）であることを示すフラグを立てる（S12）。各機器は、自分の持つポートが幾つ他ノードと接続しているかを調べる（S13）。他ノードと接続するポート数に応じて、これから親子関係の宣言を始めていくために、未定義（親子関係が決定されてない）ポートの数を調べる。バスリセットの直後では、他ノードと接続するポート数は未定義ポート数に等しいが、親子関係が決定されていくに従って、未定義ポート数は減少する。

#### 【0046】

バスリセットの直後、始めに親子関係を宣言できるのは、リーフに限られる。リーフは、自分に接続されているノードに対して、自分が子で相手は親であると宣言する（S15）。

#### 【0047】

ブランチであるノードは、バスリセットの直後には、未定義ポート数が2以上になっているので（S14）、ブランチというフラグを立て（S16）、リーフからの親子関係宣言での親の通告を待つ（S16）。親の通告を受けると、未定義ポート数が1減り、S14に戻る。未定義ポート数が2以上である間、S16、S17を繰り返す。

#### 【0048】

未定義ポート数が1になったとき（S14）、残っているポートに接続されているノードに対して、自分が子であると宣言することが可能になる（S15）。最終的に、未定義ポート数が0のノード（例えば、何れか1つのブランチ、又は例外的にリーフ（子宣言を行えるのにすばやく動作しなかったために、子宣言できなかったリーフ）である。）は（S14）、ルートのフラグを立て（S18）、ルートとして認識する（S19）。

#### 【0049】

このようにして、バスリセットの後、ネットワーク内の全てのノード間で親子関係が確定する。

#### 【0050】

図24は、ルート決定の後、IDの設定を終了するまでの手順のフローチャー

トを示す。先ず、図22及び図23に示すシーケンスにより、各ノードは、リーフ、ブランチ又はルートに区分されている。何れであるかにより、処理が異なる(S21)。最初にIDを設定できるのはリーフであり、リーフ、ブランチ及びルートの順で若い番号(ノード番号=0)からIDを順に設定する。

#### 【0051】

ネットワーク内に存在するリーフの数N(Nは自然数)を設定する(S22)。各リーフはルートに対してIDを与えるように要求する(S23)。この要求が複数ある場合、ルートは、これらの要求を調停し(S24)、勝った1つのノードにID番号を与え、負けたノードには、失敗の結果を通知する(S25)。ID取得を失敗したリーフは、再度、ID要求をルートに出し、同様の作業を繰り返す(S26, S23)。IDを取得できたリーフは、取得したID情報をセルフIDパケットとして全ノードにブロードキャストし(S27)、リーフカウンタNを1減らす(S28)。Nが0になるまで(S29)、S23, S26, S27, S28を繰り返す。

#### 【0052】

セルフIDパケットは、そのノードのID情報、そのノードのポート数、既接続ポート数、その各ポートが親であるか子であるかの情報、そのノードがバスマネージャになり得る能力の有無情報(バスマネージャになり得る能力があれば、セルフIDパケット内のコンテンツビットを'1'に、バスマネージャになり得る能力が無ければコンテンツビットを'0'にする。)等の情報を含む。

#### 【0053】

バスマネージャになる能力とは、1)バスの電源管理(ネットワーク上の各機器が、接続ケーブル内の電源ラインを用いて電源供給を必要とする機器か、電源供給可能な機器か、及びいつ電源を供給するか等の管理)、2)速度マップの維持(ネットワーク上の各機器の通信速度情報の維持)、3)ネットワーク構造(トポロジ・マップ)の維持及び4)トポロジ・マップから取得した情報に基づくバスの最適化に関する管理能力である。

#### 【0054】

後で説明する手順でバスマネージャとなったノードが、ネットワーク全体のバ

スを管理する。バスマネージャになり得る能力のあるノード、即ちセルフIDパケットのコンテンツビットを'1'にしてブロードキャストするノードは、各ノードからブロードキャストで転送されるセルフIDパケットの各情報及び通信速度等の情報を蓄えておき、バスマネージャとなった時に、蓄えておいた情報をもとに、速度マップ及びトポロジ・マップを構成する。

#### 【0055】

最終的に全てのリーフがセルフID情報をブロードキャストし(S27)、 $N=0$ になると(S28)、ブランチのID設定に移行する。ブランチのID設定も、リーフと同じである。即ち、ネットワーク内に存在するブランチの数M(Mは自然数)を設定する(S30)。各ブランチはルートに対してIDを与えるように要求する(S31)。この要求が複数ある場合、ルートは、これらの要求を調停し(S32)、勝った1つのノードにリーフ又はブランチに先に設定したIDに続くID番号を与え、負けたノードには、失敗の結果を通知する(S33)。ID取得を失敗したブランチは、再度、ID要求をルートに出し、同様の作業を繰り返す(S34, S31)。IDを取得できたブランチは、取得したID情報をセルフIDとして全ノードにブロードキャストする(S35)、ブランチカウンタMを1減らす(S36)。Mが0になるまで(S37)、S31, S34, S35, S36を繰り返す。

#### 【0056】

$M=0$ 、即ち、全てのブランチがノードIDを取得すると(S37)、ルートが直前にリーフ又はブランチに付与したIDに続くIDを自己のIDとして取得し(S38)、そのセルフIDを他の全ノードにブロードキャストする(S39)。

#### 【0057】

ここまで処理によって、各ノードについてバスマネージャになり得る能力の有無が明らかになる。最終的に複数のノードがバスマネージャになり得る能力を有する場合、ID番号の最も大きいノードがバスマネージャとなる。ルートがバスマネージャになり得る能力を有している場合、ルートのID番号がネットワーク内で最大であるからルートがバスマネージャとなるが、ルートがバスマネージ

ヤになり得る能力を有していない場合には、ルートの次に大きいID番号を有し、且つ、セルフIDパケット内のコンテンダビットが'1'となっているノードがバスマネージャとなる。

## 【0058】

図24の処理過程で、各ノードはIDを取得した時点でセルフIDパケットをブロードキャストしている。従って、このブロードキャスト情報を各ノードが把握しておくことにより、どのノードがバスマネージャとなったかを各ノードに共通の認識として把握することが出来る。

## 【0059】

このようにして、ネットワークに接続する全ノード間で親子関係が決定に、全てのノードのIDが決定し、バスマネージャが決定する。

## 【0060】

図21に示すネットワーク構成例では、ノードBがルートである。ノードBの下位にはノードAとノードCが直接接続し、更に、ノードCの下位にノードDが直接接続し、更にノードDの下位にノードEとノードFが直接接続する。この階層構造において、ルートノードとノードIDを決定する手順を説明する。バスリセットの後、先ず、各ノードの接続状況を認識するために、各ノードの直接接続されているポート間で親子関係が宣言される。この親子関係では、階層構造の上位が親、下位が子になる。

## 【0061】

図21では、バスリセットの後、最初に親子関係を宣言するのは、ノードAである。基本的に、1つのポートにのみノードが接続するノード(リーフ)が真っ先に親子関係を宣言できる。リーフは明らかに、ネットワークの端に位置するからである。あることを認識し、その中で早く動作を行なったノードから親子関係が決定されていく。親子関係を宣言したノード(A-B間ではノードA)のポートが子と設定され、相手側(ノードB)のポートが親と設定される。こうして、ノードA-B間では子-親、ノードE-D間で子-親、ノードF-D間で子-親と決定される。

## 【0062】

更に1階層上がって、今度は、複数個の接続ポートを持つノード（ブランチ）のうち、他ノードからの親子関係の宣言を受けたものから順次、更に上位に親子関係を宣言していく。図21では、先ずノードDがD-E間及びD-F間で親子関係が決定した後、ノードCに対する親子関係を宣言する。その結果、ノードD-C間で子-親と決定する。ノードDからの親子関係の宣言を受けたノードCは、もう1つのポートに接続するノードBに対して親子関係を宣言する。これによって、ノードC-B間で子-親と決定する。

#### 【0063】

このようにして、図21に示すような親子関係の階層構造が決定する。最終的に接続されている全てのポートにおいて親となったノードBが、ルートノードとなる。ルートは、1つのネットワーク構成中に1つしか存在しない。

#### 【0064】

ノードAから親子関係宣言を受けたノードBが、他のノードCに対して早いタイミングで親子関係を宣言していれば、ノードCがルートなることもありうる。即ち、親子宣言のタイミングによっては、他のノードC又はDがルートとなる可能性があり、同じネットワーク構成でもルートノードは一定とは限らない。

#### 【0065】

ルートノードが決定すると、次は、各ノードのIDを決定する。全てのノードは、決定した自分のノードIDを他の全てのノードに通知する（ブロードキャスト機能）。ブロードキャストされる情報は、自分のノード番号、接続されている位置の情報、持っているポート数、接続のあるポート数、及び各ポートの親子関係の情報等を含む。

#### 【0066】

ノードIDを各ノードに割り振る手順は、先に説明した通りである。即ち、各リーフノードにノード番号=0から順に大きくなる番号を割り当て、次に各ブランチに続くノード番号を割り当てる。ルートは、最大のノードID番号を所有する。

#### 【0067】

このようにして、階層構造全体のノードIDの割り当てが終わり、ネットワー

ク構成が再構築され、バスの初期化作業が完了する。

#### 【0068】

次に、バス使用権の調停（アービトレーション）処理を説明する。IEEE1394シリアルバスでは、データ転送に先立って必ずバス使用権を調停する。IEEE1394シリアルバスは、各機器が転送された信号をそれぞれ中継することによって、ネットワーク内全ての機器に同じ信号を伝える論理的なバス型ネットワークを形成するので、パケットの衝突を防ぐ意味で調停が必須となる。これによって、ある時間には、ただ1つのノードのみがデータを転送できる。

#### 【0069】

バス使用権の要求とこれに対する許可の関係を、図25及び図26に示す。調停の開始時に、1つ又は複数のノードが親ノードに向かってバス使用権を要求する。図25では、ノードCとノードFが、バス使用権を要求しているノードである。これを受けた親ノード（図25ではノードA）は、更に親ノードに向かってバス使用権を要求（すなわち、中継）する。この要求は最終的にルートに届けられる。

#### 【0070】

バス使用権要求を受けたルートノードは、どのノードにバスを使用させるかを決定する。この調停作業は、ルートノードの専権であり、ルートノードは、調停によって勝ったノードにバス使用許可を与える。図26では、ノードCに使用許可が与えられ、ノードFの使用は拒否されている。ルートは、調停に負けたノードにDP (data prefix) パケットを送り、バスしよう要求が拒否されたことを知らせる。拒否されたノードのバス使用権要求は、次の調停まで待たされる。

#### 【0071】

以上のようにして、調停に勝ってバスの使用許可を得た1つのノードが、これ以後、データ転送を開始できる。

#### 【0072】

図27は、調停処理の詳細なフローチャートを示す。ノードがデータ転送を開始できるためには、バスがアイドル状態であることが必要である。先に行われて

いたデータ転送が終了して、現在、バスが空き状態であることを認識するためには、各転送モードで個別に設定されている所定のアイドル時間ギャップ長（例えば、サブアクション・ギャップ）の経過を待てばよい。非同期データ及び同期データ等の転送データに応じた所定のギャップ長に相当する時間が経過したかどうかを確認する（S41）。そのギャップ長に相当する時間が経過しない限りは、転送を開始するために必要なバス使用権の要求を出せないからである。

#### 【0073】

所定のギャップ長に相当する時間が経過したら（S41）、転送すべきデータがあるかどうかを判断する（S42）。データがある場合（S42）、ルートにバス使用権を要求する（S43）。このバス使用権要求信号は、図25に示すようにネットワーク内の各機器を中継しながら最終的にルートに届けられる。転送すべきデータが存在しない場合（S42）、そのまま待機する。

#### 【0074】

ルートは、1つ以上のバス使用権要求信号を受信したら（S44）、バス使用権を要求するノード数を調べる（S45）。バス使用権を要求するノード数が1のときには、そのノードに直後のバス使用を許可し、許可信号をそのノードに向け送信する（S48）。バス使用権を要求するノード数が複数の場合（S45）、ルートはバス使用を許可する1つのノードを決定する（S46）。この調停作業は、毎回同じノードが許可を得るようではなく、各ノードに平等に権利を与えていくような公平なものになっている。

#### 【0075】

バス使用権を要求した複数のノードの中からルートが使用を許可した1つのノードには許可信号を送信する（S47, S48）。バス使用権を許可されたノードは、許可信号を受信した直後に、データ（パケット）の転送を開始する。

#### 【0076】

調停に敗れたその他のノードには、調停失敗を示すDP（data pref ix）パケットを送信する（S47, S49）。DPパケットを受信したノードは、S41に戻り、所定ギャップ長の経過を待って（S41）、バス使用権を再度、要求する。

## 【0077】

アシンクロナス（非同期）転送モードを説明する。図28は、アシンクロナス転送の時間遷移を示す。サブアクション・ギャップ（subaction gap）は、バスのアイドル状態を示す。転送を希望するノードは、このアイドル時間が一定値になった時点でバスが使用できると判断し、バス使用権を要求する。調停でバスの使用を許可されたノードは、データを所定のパケット形式でバスに送出する。データを受信したノードは、転送されたデータの受信結果を示す受信確認用返送コードackを短いギャップ（ack gap）の後、返送して応答するか、応答パケットを送る。これにより、1単位のデータ転送が完了する。受信確認用返送コードackは4ビットの情報と4ビットのチェックサムからなり、成功、ビジー状態及びペンドィング状態の何れであるかを示す情報を送信元ノードに通知するのに使用される。

## 【0078】

図29は、アシンクロナス転送のパケットフォーマットを示す。パケットは、ヘッダ部、データ部、及び誤り訂正用データCRCからなる。ヘッダ部は、図29に示したように、目的ノードID、ソースノードID、転送データ長、及び各種コードなどを含む。

## 【0079】

アシンクロナス転送は、あるノードから別のノードへの1対1のデータ転送である。転送元ノードから出力されたパケットは、ネットワーク中の各ノードに到達するものの、各ノードは、自分宛て以外のデータを無視する。これにより、データは、宛先となっている1つのノードのみに取り込まれる。

## 【0080】

アイソクロナス（同期）転送モードを説明する。アイソクロナス転送モードは、IEEE1394シリアルバスの最大の特徴であるともいえる。アイソクロナス転送モードは、特に映像データ及び音声データなどの、リアルタイム転送を必要とするデータの転送に適している。アシンクロナス転送モードが1対1のデータ転送であるのに対し、アイソクロナス転送モードは、ブロードキャスト機能を使用することで、転送元の1つのノードから他の全てのノードにデータを転送で

きる。

#### 【0081】

図30は、アイソクロナス転送における時間的な遷移を示す。アイソクロナス転送は、バス上、一定時間毎に実行される。この時間間隔をアイソクロナスサイクルと呼ぶ。アイソクロナスサイクル時間は $125\mu s$ である。サイクルスタートパケットが、この各サイクルの開始タイミングを示すと共に、各ノードの時間を調整する。サイクル・スタート・パケットを送信するのはサイクル・マスタであり、1つ前のサイクル内の転送終了後、所定のアイドル期間（サブアクションギャップ）を経た後、サイクルの開始を告げるサイクルスタート・パケットを送信する。サイクル・スタート・パケットとその次のサイクルスタートパケットまでの時間間隔が $125\mu s$ となる。

#### 【0082】

図30にチャネルA、チャネルB及びチャネルCと示したように、1サイクル内には、各パケットに異なるチャネルIDを与えることで、複数のパケットを区別して転送できる。これによって、同時異なる組合せのノード間で、データをリアルタイムに転送できる。各ノードは、自分が欲しいチャネルIDのデータのみを取り込む。チャネルIDは、送信先のアドレスを表わすものではなく、データに論理的な番号を与えているに過ぎない。従って、この種のパケットは、1つの送信元ノードから他の全てのノードに対してブロードキャストされる。

#### 【0083】

アイソクロナス転送のパケット送信に先立って、アシンクロナス転送の場合と同様にバス使用権の調停が行われる。しかし、アイソクロナス転送はアシンクロナス転送のような1対1の通信ではないので、アイソクロナス転送には受信確認用返信コードackは存在しない。

#### 【0084】

図30に示すアイソクロナスギャップiso gapは、アイソクロナス転送を行なう前にバスが空き状態であることを認識するために必要なアイドル期間を示す。アイソクロナス転送を希望するノードは、このアイドル期間を経過すると、バスが空いていると判断し、バス使用権要求信号を出力する。

## 【0085】

図31は、アイソクロナス転送のパケットフォーマットを示す。パケットは、ヘッダ部、データ部及び誤り訂正用データCRCを具備する。ヘッダ部は、図31に示すように、転送データ長、チャネルNo.、その他各種コード及び誤り訂正用ヘッダCRCを有する。図31のデータフィールドは、大別して図32に示すようなデータ領域に分割されている。CIPヘッダ部は、ノードIDの他に、データの種類が何であるのか（例えば、DVCR及びMPEG等）を識別するフラグ等の情報を含む。リアルタイムデータは、音声及び映像の等のストリーム情報からなる。

## 【0086】

IEEE1394シリアルバスのバスサイクルを説明する。IEEE1394シリアルバス上では、アイソクロナス転送とアシンクロナス転送は混在できる。アイソクロナス転送とアシンクロナス転送が混在した場合の、バス上の転送状態の時間的な遷移の様子を図33に示す。

## 【0087】

サイクル・スタート・パケットの後、アイソクロナス転送を起動するために必要なアイドル期間のギャップ長（アイソクロナスギャップ）が、アシンクロナス転送を起動するために必要なアイドル期間のギャップ長（サブアクションギャップ）よりも短くして、アイソクロナス転送がアシンクロナス転送に優先して実行されるようにしている。これにより、アシンクロナス転送による画像データ又はオーディオデータのリアルタイム転送を可能にしている。

## 【0088】

図33に示す一般的なバスサイクルにおいて、サイクル#mのスタート時にサイクル・スタート・パケットがサイクル・マスタから各ノードに転送される。これによって各ノードで時刻が調整される。データをアイソクロナス転送しようとするノードは、所定のアイドル期間（アイソクロナスギャップ）を待ち、バス使用権を要求及び獲得してから、パケットをバス上に送出する。図33では、チャネルe、チャネルs及びチャネルkが順にアイソクロナス転送されている。これらの3チャネル分、調停及びパケット転送を繰り返した後、すなわち、サイクル

#mにおけるアイソクロナス転送がすべて終了したら、アシンクロナス転送が可能になる。

#### 【0089】

アシンクロナス転送を希望するノードは、アイドル時間がアシンクロナス転送が可能なサブアクションギャップに相当する時間、経過した後、バス使用権をルートに要求する。但し、アイソクロナス転送終了後から次のサイクル・スタート・パケット (cycle sync) まで期間に、アシンクロナス転送を起動するためのサブアクションギャップが入り得る場合に限って、アシンクロナス転送が可能である。図33に示すサイクル#mでは、3つのチャネル分のアイソクロナス転送と、その後、2パケット分のアシンクロナス転送 (ackを含む。) が実行されている。2つ目のアシンクロナスパケットの後には、サイクル#(m+1)をスタートすべきタイミング (cycle sync) に至るので、サイクル#mでの転送はここまでで終わる。

#### 【0090】

ただし、アシンクロナス転送又はアイソクロナス転送動作中に次のサイクル・スタート・パケットCSPに至った場合には、サイクルマスタは、無理に転送を中断せず、その転送が終了した後のアイドル期間を待ってから次サイクルのサイクル・スタート・パケットを出力する。次サイクルは、サイクル開始が遅れた分、サイクル終了を早くする。即ち、1つのサイクルが $125\mu s$ 以上続いたときは、その分、次サイクルは基準の $125\mu s$ より短縮される。このように、IEEE1394バスのサイクル時間は $125\mu s$ を基準に超過又は短縮し得る。アイソクロナス転送は、リアルタイム転送を維持するために毎サイクル必要であれば必ず実行されるが、アシンクロナス転送は、サイクル時間が短縮されたことによって次以降のサイクルにまわされることもある。サイクルマスタが、この種の遅延情報を含めて、バス上のサイクルを管理する。

#### 【0091】

具体的な装置接続構成で、IEEE1394シリアルバスの作用を説明する。例えば、図34に示すようなIEEE1394ネットワーク構成を想定する。210はTVモニタ、212はAVアンプ、214はコンピュータ、216はプリ

ンタ、218、220はディジタルビデオテープレコーダ(D-VTR)、222はDVD再生装置、224はCD再生装置であり、これらは、IEEE1394シリアルバス226に接続する。図34に示す構成は一例であり、TVモニタ210及び／又はCD再生装置224の先に更に別の機器を接続することができる。接続機器として、ハードディスクなどの外部記憶装置、第2のCD再生装置及び第2のDVD再生装置などを接続しても良い。

#### 【0092】

図35は、プリンタ216とD-VTR218の概略構成ブロック図を示す。D-VTR218については、再生系のみを図示してある。図35を参照して、IEEE1394シリアルバスによりデータ伝送の態様を具体的に説明する。

#### 【0093】

D-VTR218は以下の構成要素を具備する。230は磁気テープ、232は記録再生ヘッド、234は再生処理回路、236は映像復号化回路、238はD/A変換器、240は映像出力端子、242はD-VTR218の全体を制御するシステム制御回路、244はシステム制御回路242にユーザが指示を入力する操作装置、246はフレームメモリ、248はデータセレクタ、250はIEEE1394インターフェースである。

#### 【0094】

プリンタ216は以下の構成要素を具備する。252はIEEE1394インターフェース、254はデータセレクタ、256は、プリント画像を形成する画像処理回路、258は画像処理回路256がプリント画像を形成する際に利用するメモリ、260はプリンタヘッド、262は、プリンタヘッド260及び記録紙を移動する駆動回路、264はプリンタ状況などのプリンタ情報を生成するプリンタ情報生成回路、266はプリンタ216全体を制御するプリンタ制御回路、268はプリンタ制御装置266にユーザが指示を入力する操作装置である。

#### 【0095】

図35の動作を説明する。記録再生ヘッド232は磁気テープ230に記録される信号を電気信号に変換して再生処理回路234に印加する。再生処理回路234は記録再生ヘッド232からの信号を再生処理し、映像復号化回路236は

再生処理回路234から出力される圧縮映像データを伸長する。D/A変換器238は復号化回路236の出力をアナログ信号に変換し、アナログ映像信号を映像出力端子240から外部に出力する。

【0096】

再生映像データをIEEE1394シリアルバスに接続する他の機器に転送するときには、復号化回路236で復号化した映像データをフレームメモリ246に一時記憶した後、データセレクタ248を介してIEEE1394インターフェース250に供給し、ここからIEEE1394シリアルバスを介して他の機器、例えば、プリンタ216及び/又はbコンピュータ214に転送する。データセレクタ248は、システム制御回路242からの各種のデータ、例えば、制御データを選択してIEEE1394インターフェース250に供給できる。

【0097】

IEEE1394インターフェース250からIEEE13894シリアルバスに出力されたデータがプリンタ216でのダイレクトプリント用データであるときは、プリンタ216は、このデータをプリンタ内部に取り込み、コンピュータ214等の他ノードへ向けたものであるときには、プリンタ216のIEEE1394インターフェース252は、D-VTR250からのデータを別のIEEE1394シリアルケーブルに出力する。

【0098】

D-VTR218のシステム制御回路242は、操作装置244によるユーザの指示入力に従い、各部を制御する。システム制御回路242は例えば、プリンタ216への制御コマンドを発生する。その制御コマンドは、データセレクタ248及びIEEE1394インターフェース250を介してプリンタ216に転送され、IEEE1394インターフェース252によりプリンタ216の内部に取り込まれる。

【0099】

プリンタ情報生成回路260は、プリンタ216の動作状況を示すプリンタ情報を発生する。D-VTR218のシステム制御回路242はプリンタ216に指令して、そのプリンタ情報をシステム制御回路242に転送させることができ

る。すなわち、プリンタ情報生成回路260の出力はデータセレクタ254により選択されてIEEE1394インターフェース252に供給され、IEEE1394インターフェースは、そのプリンタ情報をシンクロナス転送によりD-VTR218に向けて転送する。宛先を変更することにより、プリンタ情報をD-VTR220又はコンピュータ214に転送することも可能である。

#### 【0100】

D-VTR218及びプリンタ216のデータセレクタ248, 254は、双方でデータを選択可能であり、各入力データをそのデータ種に応じた所定ブロックに供給する。

#### 【0101】

プリンタ216は次のように動作する。すなわち、IEEE1394インターフェース252は入力データをデータセレクタ254に供給する。データセレクタ254は、IEEE1394イオンインターフェース252からのデータのうち、プリントすべきデータを画像処理回路256に、制御データをプリンタ制御回路266に供給する。画像処理回路256はデータセレクタ254からの画像データにプリントに適した画像処理を施し、メモリ258を利用してプリント画像データを形成してプリントヘッド260に印加する。プリンタ制御回路266が、駆動回路262を制御して、プリンタヘッド46及び記録紙を移動させる。

#### 【0102】

プリンタ操作装置268により、ユーザは、紙送り及びそのリセット、インクチェック、並びに、プリンタ動作のスタンバイ及び停止等の動作をプリンタ制御回路266に指示できる。プリンタ制御回路266はその指示に応じて各部を制御する。

#### 【0103】

プリンタ制御回路266はまた、他の機器からの制御コマンドをIEEE1394シリアルバスを介して受信した場合、この制御コマンドに応じて各部を制御する。

#### 【0104】

プリンタ情報生成回路264は、プリンタ216の動作状況、プリントの終了

及び開始可能な状態を示すメッセージ、紙づまり、動作不良及びインクの有無などを示す警告メッセージ、並びに、プリント画像の情報などをプリンタ情報として生成し、データセレクタ254に印加する。データセレクタ254はプリンタ制御回路266の制御下に、このプリンタ情報を選択し、IEEE1394インターフェース252に供給する。このプリンタ情報は、これにより、他の装置、例えば、コンピュータ214及び画像ソースとなるD-VTR218などに転送される。これらの装置は、プリンタ情報を表示したり、プリンタ情報に応じた処理を実行する。

#### 【0105】

コンピュータ214（及び、D-VTR218がダイレクトプリント機能を有していればD-VTR218も）は、このプリンタ情報を表示する。ユーザは、これを見て、コンピュータ214（及び／又はD-VTR218）からプリンタ216にコマンドを送信して、プリンタ216の各部の動作及び画像処理回路256の画像処理内容を制御できる。

#### 【0106】

このように、IEEE1394シリアルバス上で、映像データ及び各種のコマンドデータなどを適宜に転送できる。

#### 【0107】

D-VTR218からIEEE1394シリアルバスに出力されるデータは、そのデータ内容に応じた転送形式で転送される。即ち、映像データ（及び音声データ）はアイソクロナス転送方式で1394シリアルバス上を転送され、コマンドデータはアシンクロナス転送方式で転送される。ある種のデータは、場合によってはアイソクロナス転送よりアシンクロナス転送方式の方が好ましいことがある。その場合には、アシンクロナス転送方式が用いられる。

#### 【0108】

プリンタ216から出力されるプリンタ情報データは、アシンクロナス転送方式で転送される。情報量が多いプリント画像データは、アイソクロナス転送方式で転送しても良い。

#### 【0109】

図34に示すその他の装置も、IEEE1394シリアルバスのしように従つて、双方向にデータを転送できることは明らかである。

#### 【0110】

TVモニタ210、AVアンプ212、コンピュータ214、D-VTR216、218、DVD再生装置222及びCD再生装置224は、各機器に特有の機能制御部を具備するが、IEEE1394インターフェースによる情報通信に必要な部分の構成、即ち機器内の各ブロックから送信すべきデータが入力され、受信したデータを適宜機器内の各ブロックに振り分けるデータセレクタ、及びIEEE1394インターフェースの構成は、図35に示したD-VTR218及びプリンタ216の対応する部分の構成と同じである。

#### 【0111】

次に本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の第1実施例の概略構成ブロック図を示す。ネットワークAでは、コンピュータ10、TVモニタ12、AVアンプ14、プリンタ16、デジタルビデオテープレコーダ（D-VTR）18、20、DVD再生装置22及びCD再生装置24がIEEE1394シリアルバス26により相互に接続して、第1のネットワークを形成している。他方、ネットワークBでは、コンピュータ30、TVモニタ32、D-VTR34、プリンタ36、D-VTR38、AVアンプ40及びCD再生装置42がIEEE1394シリアルバス44により相互に接続して、第2のネットワークを形成している。

#### 【0112】

コンピュータ10、30は、互いに透過するパケットを選択自在なパケット・フィルタ（詳細な後述する。）を介して接続する2つのIEEE1394インターフェースを具備する。図2は、コンピュータ10の内部構成の概略ブロック図を示す。10a、10bがIEEE1394インターフェース、10cが、IEEE1394インターフェース10a、10b間で指定のパケットを透過するパケット選択アプリケーション（パケット・フィルタ）である。コンピュータ30も全く同様の構成からなる。IEEE1394インターフェース10bが内部のIEEE1394ネットワークに接続し、IEEE1394インターフェース1

0a が接続端子 50, 52 及び接続ケーブル 54 を介してネットワーク B のコンピュータ 30 の対応する IEEE1394 インターフェースに接続する。この構成により、ネットワーク A 内の IEEE1394 ネットワークと、ネットワーク B 内の IEEE1394 ネットワークは、コンピュータ 10, 30 内のパケットフィルタによる接続を除けば、互いに独立したネットワークとなる。

#### 【0113】

パケット選択アプリケーション 10c の動作を説明する。パケット選択アプリケーション 10c の主たる動作内容は、例えば、ネットワーク A 内の各機器から IEEE1394 シリアルバスに送出される各情報に対して送信元を特定し、送信元に応じてネットワーク A 外への情報送出を許可／禁止することである。そのための情報を、予めパケット選択アプリケーション 10c に設定しておく必要がある。

#### 【0114】

図 3 は、パケット選択アプリケーション 10c において外部への情報送出の許可／禁止の設定処理のフローチャートを示す。ユーザの指示又は接続機器の変更・追加によりネットワークをバスリセットすべきか否かを監視し (S51) 、バスリセットを実行し (S52) 、その結果決定されるルートノード ID をメモリ n に代入する (S53) 。

#### 【0115】

メモリ n に代入されたルートノード ID に対応するユニークアドレスを読み出す (S54) 。ユニークアドレスとは、各ノード毎に割り当てられた固有のアドレスであって、バスリセット等によって変更されない。通信中、突然プラグインされた時などに、バスリセット完了後、ユニークアドレスを探すことによって通信相手先を再度特定でき、通信再開を可能にする。具体的には、各ノード毎に 64 ビットアドレス空間を持たせておき、相手先との通信開始時に、先ず相手のユニークアドレスをこのアドレス空間に入力しておく。これにより、通信途中にバスリセットが実行されてノード ID が変更になっても、予め入手してあるユニークアドレスを使って相手先の新たなノード ID を調べ、通信を再開することが可能になる。ユニークアドレスは各端末固有のアドレスであるから、図 4 に例示す

るよう、ネットワーク内でユニークアドレスに対応した端末名を定義できる。例えば、図4に例示するように、ユニークアドレスU1をビデオ1、U2をビデオ2と対応つける。パケット選択アプリケーション10cは、バスリセットが発生しても、ユニークアドレスと機器名の対応をそのまま保存する。

#### 【0116】

ノードID(n)に対応するユニークアドレスを通信によって読み出し(S54)、それがアプリケーション10c内に登録されているかどうかを検索する(S55)。既登録の場合には(S56)、n=0になるまで(S57)、nを逐次、デクリメントして(S58)、全ノードについてS54、S55を繰り返す。

#### 【0117】

nが0になったということは、全ノードのユニークアドレスの検索を終了したことを意味する。ユーザに機器の追加を問い合わせ(S65)、追加する場合には(S66)、S1に戻って、機器の追加、即ち、バスリセットの再実施を待機する。追加しない場合には、登録処理を終了する。

#### 【0118】

未登録のユニークアドレスが検索された場合(S56)、機器名の入力をユーザに促し(S59)、入力されて機器名とユニークアドレスを対にして記憶する(S60)。例えば、未登録のユニークアドレスがU4であり、それがDVD再生装置であるとすると、図4に示すように、ユニークアドレスU4に対して、ユーザの入力した「DVD」を対にして記憶する。

#### 【0119】

このユニークアドレスの機器の出力を他のネットワークにも流すかどうかをユーザに問い合わせる(S61)。これに対し、ユーザは許可又は禁止を選択する(S62)。許可の場合、図5に示すように、ユニークアドレスU4に対して「通過可」を登録する(S63)。禁止の場合、ユニークアドレスU4に対して「通過不可」を登録する(S64)。ユーザに機器の追加を問い合わせ(S65)、追加する場合には(S66)、S1に戻って、機器の追加、即ち、バスリセットの再実施を待機する。追加しない場合には、登録処理を終了する。

## 【0120】

この登録処理により、最終的に、図6に示すように、ユニークアドレス、ユーザの指定する機器名、ノードID及び通過可／不可の対応表がパケット選択アプリケーション10c内に構築される。

## 【0121】

図7は、図6に示すような対応表に従って、送信元を識別し、送信元によってネットワークA外への情報送出を許可／禁止するパケット選択アプリケーション10cの動作フローチャートを示す。

## 【0122】

ネットワークA内のネットワークが構築された直後には、前述の通りバスリセットが実行される(S71)。各端末に固有で変更されることの無いアドレスであるユニークアドレスと、バスリセット後に各端末に新たに割り当てられたノードIDとの対応表が形成される(S72)。

## 【0123】

図8は、S72の詳細なフローチャートを示す。メモリNにノードIDとして最大値であるルートID値を入力する(S81)。ノードIDがNである端末のユニークアドレスを読み出し(S8)、図6に示す表のノードIDの欄を機器毎に書き換える(S83)。具体的には、S82で読み出されたユニークアドレスに合致するユニークアドレスを有する機器を選択し、選択した機器のノードID欄にNを書き込む。S82、S83を、Nをデクリメントしながら、Nが0になるまで実行する(S84、S85)。この処理により、図6に示す表のノードIDの欄が全て新しいものに書き換えられる。

## 【0124】

図7に戻り、各ノードIDとユニークアドレスの対応表が完成すると、各端末から送出される通信信号の通信ギャップ長を確認する(S73)。図33で説明したように、通信ギャップ長からその通信がシンクロナス転送かアイソクロナス転送かを判断できる。シンクロナス転送は、2つのノード間の1対1の通信であり、転送元ノードから転送されたパケットはネットワーク中の各ノードに行き渡るが、転送先ノードのみがその転送データを内部に取り込む。従って、シ

ンクロナス転送のデータは、ネットワークA外にも送信すべきデータと言える。アシンクロナス転送である場合には（S73）、何ら処理を施さず、次の通信の種類判別を継続する。

## 【0125】

アイソクロナス転送は、映像データ及び音声データといったリアルタイム転送を必要とするデータの転送に適した転送モードである。アシンクロナス転送が1対1の転送であるのに対し、このアイソクロナス転送では、データは、ブロードキャスト機能によって、転送元の1つのノードから他のすべてのノードへ一様に転送される。従って、送信元によってネットワークA外にも送信するかどうかを識別する必要がある。アイソクロナス転送の場合（S73）、図32に示すデータフィールド内のCIPヘッダを取り込み（S74）、CIPヘッダに含まれるノードIDを検出し、図6に示す表に従って、そのノードIDを有する送信元機器から発せられた情報をネットワークA外のネットワークにも送信するかどうかを判断する（S75、S76）。すなわち、送信元ノードが通過不可機器である場合には（S75）、そのパケットの通過を禁止し（S76）、通過可能の機器の場合には、そのパケットを透過する。パケットの通過を禁止する方法として、図9に例示するように、通過禁止するパケット部分をダミーデータで置換して、ネットワークA外に送出する。

## 【0126】

バスリセットが実行されたかどうかを確認し（S77）、実行されていなければS73に戻り、実行されていればS71に戻る。

## 【0127】

なお、通信ギャップ長がアシンクロナス転送のものでもアイソクロナス転送のものでも無い場合（S73）、サブアクションギャップなど別のギャップであるとして、次の通信の種類判別を継続する。

## 【0128】

このような処理により、IEEE1394の1サイクル内の通信形態を崩すことなく、通信不可機器から送信された通信内容だけをネットワークA外に送出するのを防止できる。

## 【0129】

IEEE1394シリアルバスによるネットワークを2つのネットワークA, Bに区分し、ネットワークA, B間でのデータ伝送に制約を加えようとする場合、ネットワークA, Bを1つのネットワークとしてバスリセットを行ない、ネットワークA, Bを合わせたネットワーク内の全ての端末機器に固有のノードIDを定義した上で、ネットワークAとネットワークBとの間の情報のやりとりに制約を加える方が現実的である。

## 【0130】

このような要望に対しては、コンピュータ10の内部構成を図10にしめすように変更すればよい。図2と同じ構成要素には同じ符号を付してある。接続端子50をIEEE1394インターフェース10a又は10bに選択的に接続するスイッチ10dを設け、パケット選択アプリケーション10eには、パケット選択アプリケーション10cの機能に加えて、スイッチ10dを切り換える機能を付加した。

## 【0131】

スイッチ10dにより、パケット選択アプリケーション10eを通過する通信と、パケット選択アプリケーション10eを通らない通信を選択できるようになる。具体的には、ネットワークのバスリセットの際には、スイッチ10dをIEEE1394インターフェース10b側に接続する。このときには、パケット選択アプリケーション10eを介さずにネットワークA, Bが1つのネットワークを形成し、バスリセットによりネットワークA, Bの全端末機器にノードIDが割り当てられる。その後、スイッチ10dをIEEE1394インターフェース10aに切り換えることにより、ネットワークA, Bはパケット選択アプリケーション10eを介して接続することになり、ネットワークA, B間のパケットの通過を制約できるようになる。

## 【0132】

図11は、パケット選択アプリケーション10eの動作フローチャートを示す。スイッチ10dをIEEE1394インターフェース10bに接続し、ネットワークA, Bを1つのネットワークとする(S91)。この状態で、バスリセッ

トを実行し (S92) 、バスリセットの完了を待つ (S93)。バスリセットが完了したら (S93) 、スイッチ10dをIEEE1394インターフェース10aに接続し (S94) 、各端末について、そのユニークアドレスとノードIDとの対応表を形成する (S95)。

#### 【0133】

但し、ネットワークA、Bが1つのネットワークとして対応表が形成されるので、ユニークアドレスとノードIDの対応表からネットワークBの機器を除外するため、図8に示すフローチャートのS82とS83の間に、図12に示すような条件分岐 (S101) を挿入する必要がある。即ち、S82でID (N) から読み出したユニークアドレスに対して図6に示す表と照合し、機器名が登録されているかどうかを確認する (S101)。機器名が登録されていれば、ネットワークA内の機器であると判断して、S83に移行し、そうでなければ (S101) 、Nをデクリメントして次の機器の検査に移行する (S85)。

#### 【0134】

図11において、以後のS96～S100は、図7のS73～S77と同じ処理になるので、説明を省略する。

#### 【0135】

このようにして、ネットワークA、Bを1つのネットワークとしてバスリセットを行ない、ネットワークA、Bの全端末機器に固有のノードIDを定義した上で、ネットワークAとネットワークBとの間の情報のやりとりに制約を加えることが可能となる。

#### 【0136】

図2に示すコンピュータ10の構成では、各送信元からブロードキャストされる全ての情報をネットワーク外に出さないようにすることも可能である。図13は、それを実現するパケット選択アプリケーション10cの変更フローチャートを示す。

#### 【0137】

バスリセットが実行され (S110) 、その完了を待つ (S111)。図示しないスイッチ又はそれに類する設定手段によってネットワーク外へのブロードキ

ヤスト情報の送出が禁止されているかどうかを検出する。ネットワーク外へのブロードキャストが禁止されている場合（S112）、通信ギャップ長から通信の種類を識別し（S114）、シンクロナス転送のときと、サブアクションギャップであるときには、S112に戻って、次の通信に備える。アイソクロナス転送のときには（S114）、先に説明しような方法で通過を禁止する（S118）。その後、バスがリセットされなければS112に戻り、バスがリセットされたら、S110に戻る。

#### 【0138】

ネットワーク外へのブロードキャストが禁止されていない場合（S112）、各端末について、ユニークアドレスとノードIDとの対応表を形成し（S113）、各端末から送出される通信信号の通信ギャップ長を確認する（S115）。アイソクロナス転送以外での場合（S115）、S112に戻り、アイソクロナス転送の場合（S115）、データフィールド内のCIPヘッダを取り込み（S116）、図6に示す表に従って、そのノードIDを有する送信元機器から発せられた情報をネットワークA外のネットワークにも送信するかどうかを判断する（S117、S118）。すなわち、送信元ノードが通過不可機器である場合には（S117）、そのパケットの通過を禁止し（S118）、通過可能の機器の場合には、そのパケットを通す。バスリセットが実行されたかどうかを確認し（S119）、実行されていなければS112に戻り、実行されていればS110に戻る。

#### 【0139】

以上の処理により、ネットワークA内の端末から送出されたブロードキャスト情報が、ネットワークA外に送出されるのを全て禁止できる。例えば、ネットワークAを1つの家族内に設置されているとすると、家族のプライベートなビデオをモニタで鑑賞する際等に、ネットワーク接続を逐一変更せずに、外部へのビデオ映像の送出を禁止することが可能になる。

#### 【0140】

送信先を特定した通信データと、送信先を特定しない通信データが混在可能な状況で、相手を特定する通信データをネットワーク外に送出可能としつつ、ビデ

オ映像及び音声等、IEEE1394シリアルバスで送信先を特定しない情報については、外部への送信を禁止することが出来る。

【0141】

初期的には複数のネットワークを1つのネットワークとして各通信ノードを認識し、その後、各ネットワークを区分し、ネットワーク境界で通信を規制することで、ネットワーク間の通信を自在に規制できる。

【0142】

通信規制条件として、送信元ノード単位で通過の可否を登録することにより、特定のノードから出力されるデータを外部に送出することも、禁止することも自在になる。

【0143】

通信ノードに固有不変の識別コードと、ネットワーク初期化動作毎に変更される識別符号（ノードID）とを対応付けることで、ノードIDが変更されがあっても、各ノード、例えば、外部送出を禁止するノードを確実に識別できる。

【0144】

【発明の効果】

以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、ネットワーク間での通信を自在且つ簡易に規制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の概略構成ブロック図である。

【図2】 コンピュータ10の内部構成の概略ブロック図である。

【図3】 パケット選択アプリケーション10cの、外部への情報送出の許可／禁止の設定処理のフローチャートである。

【図4】 ユニークアドレスと端末名の対応例である。

【図5】 通過可／不可を追加した対応例である。

【図6】 最終的に完成した、ユニークアドレス、ユーザの指定する機器名、ノードID及び通過可／不可の対応表例である。

【図7】 送信元に応じてネットワークA外への情報送出を許可／禁止するパ

ケット選択アプリケーション10cの動作フローチャートである。

【図8】 図7のS72の詳細なフローチャートである。

【図9】 通過を禁止したパケット部分にダミーデータを挿入したフォーマット例である。

【図10】 コンピュータ10の別の構成の概略構成ブロック図である。

【図11】 パケット選択アプリケーション10eの動作フローチャートである。

【図12】 図11に示す処理のために、図8に挿入される分岐条件である。

【図13】 ブロードキャストデータを全てネットワーク外に出さないようにするパケット選択アプリケーション10cのフローチャートである。

【図14】 コンピュータにデジタルカメラとプリンタを接続した従来例の概略構成ブロック図である。

【図15】 IEEE1394による従来のネットワーク構成図である。

【図16】 IEEE1394シリアルバスにより構成されるネットワーク・システムの一例である。

【図17】 IEEE1394インターフェースの概略構成ブロック図である

【図18】 IEEE1394シリアルバスにおけるアドレス空間の模式図である。

【図19】 IEEE1394シリアルバス・ケーブルの断面図である。

【図20】 IEEE1394シリアルバスで採用されているDS-Link符号化方式のタイミングチャートである。

【図21】 IEEE1394シリアルバスのネットワーク構成の模式図である。

【図22】 バスリセットの発生からノードIDが決定し、データ転送が行えるようになるまでの一連のバスの作業のフローチャートである。

【図23】 バスリセットからルートの決定までの処理の詳細なフローチャートである。

【図24】 ルート決定の後、IDの設定を終了するまでの手順のフローチャ

ートである。

- 【図25】 バス使用権要求信号の伝達経路の説明図である。
- 【図26】 バス使用権許可信号と拒否信号の伝達経路の説明図である。
- 【図27】 調停処理の詳細なフローチャートである。
- 【図28】 アシンクロナス転送の時間遷移の模式図である。
- 【図29】 アシンクロナス転送のパケットフォーマットの模式図である。
- 【図30】 アイソクロナス転送における時間遷移の模式図である。
- 【図31】 アイソクロナス転送のパケットフォーマットの模式図である。
- 【図32】 図31に示すデータフィールドの構造図である。
- 【図33】 アイソクロナス転送とアシンクロナス転送が混在した場合の、転送状態の時間遷移の模式図である。
- 【図34】 具体的なIEEE1394ネットワーク構成例である。
- 【図35】 プリンタ216とD-VTR218の概略構成ブロック図である

【符号の説明】

10 : コンピュータ

10a, 10b : IEEE1394インターフェース

10c : パケット選択アプリケーション (パケット・フィルタ)

10d : スイッチ

10e : パケット選択アプリケーション

12 : TVモニタ

14 : AVアンプ

16 : プリンタ

18, 20 : デジタルビデオテープレコーダ (D-VTR)

22 : DVD再生装置

24 : CD再生装置

26 : IEEE1394シリアルバス

30 : コンピュータ

32 : TVモニタ

34:D-VTR

36:プリンタ

38:D-VTR

40:AVアンプ

42:CD再生装置

44:IEEE1394シリアルバス

110:コンピュータ

112:デジタルカメラ

114:プリンタ

120:MPU

122:メモリ

124:ハードディスク

126:映像モニタ

128:復号化回路

130:操作装置

132:SCSIインターフェース

134:デジタル入出力回路

136:バス

140:メモリ

142:復号化回路

134:画像処理回路

146:D/A変換器

148:電子ビューファインダ(EVF)

150:デジタル入出力回路

160:SCSIインターフェース

162:メモリ

164:プリンタヘッド

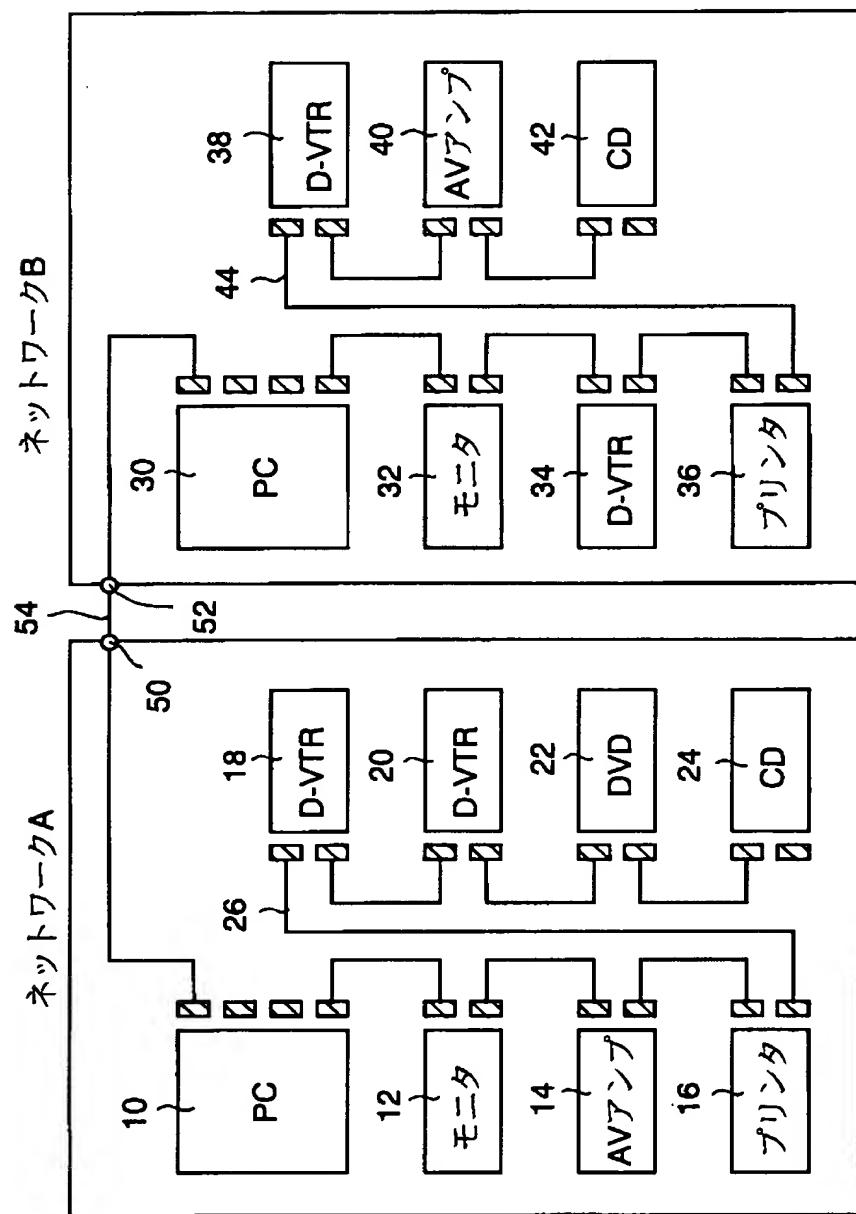
166:駆動回路

168:プリンタ制御回路

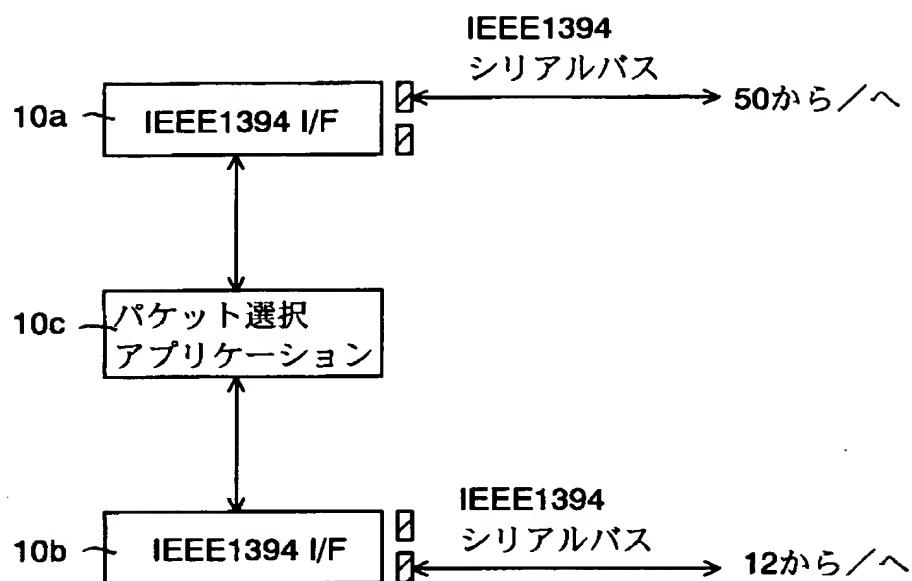
170, 172: 接続端子  
174: IEEE1394ケーブル  
210: TVモニタ  
212: AVアンプ  
214: コンピュータ  
216: プリンタ  
218, 220: デジタルビデオテープレコーダ (D-VTR)  
222: DVD再生装置  
224: CD再生装置  
230: 磁気テープ  
232: 記録再生ヘッド  
234: 再生処理回路  
236: 映像復号化回路  
238: D/A変換器  
240: 映像出力端子  
242: システム制御回路  
244: 操作装置  
246: フレームメモリ  
248: データセレクタ  
250: IEEE1394インターフェース  
252: IEEE1394インターフェース  
254: データセレクタ  
256: 画像処理回路  
258: メモリ  
260: プリンタヘッド  
262: 駆動回路  
264: プリンタ情報生成回路  
266: プリンタ制御回路  
268: 操作装置

【書類名】 図面

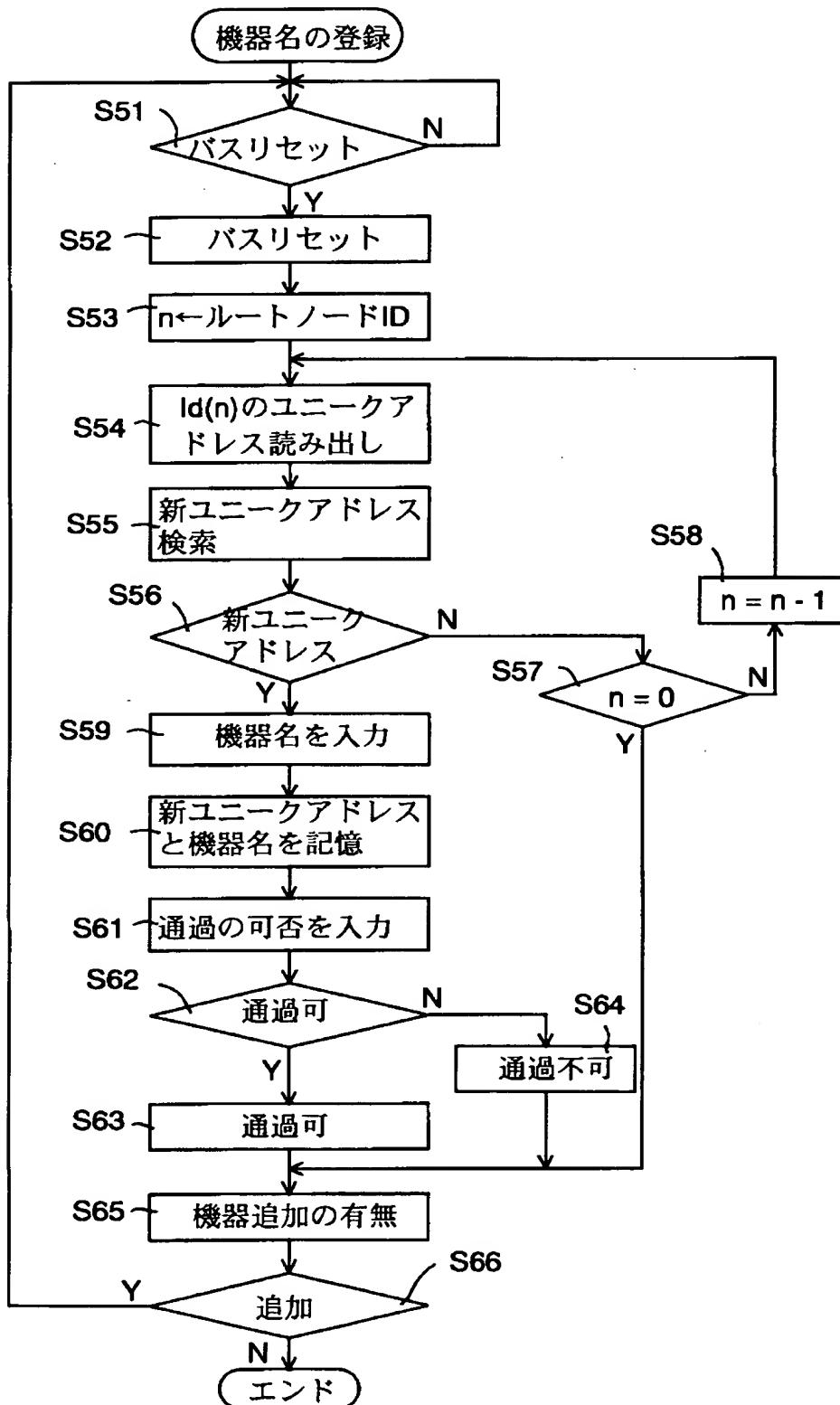
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

ユニークアドレス	機器名	ノードID	通過 可／不可
U1	ビデオ1		
U2	ビデオ2		
U3	CD		
U4	DVD		
⋮	⋮		

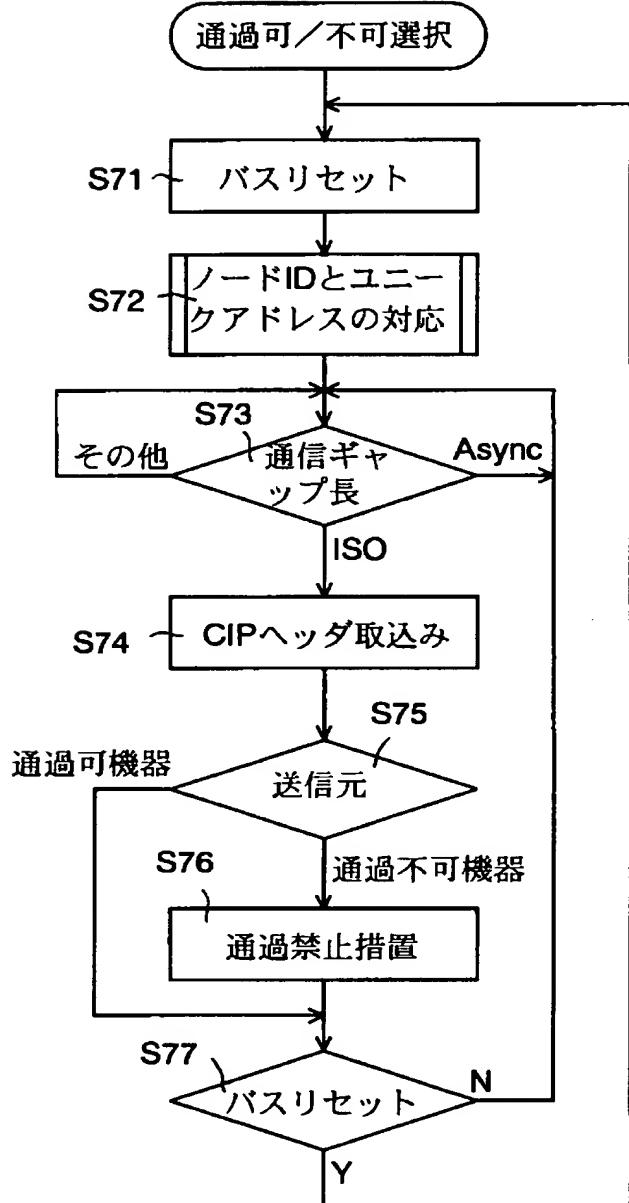
【図5】

ユニークアドレス	機器名	ノードID	通過 可／不可
U1	ビデオ1		不可
U2	ビデオ2		不可
U3	CD		可
U4	DVD		可
⋮	⋮		⋮

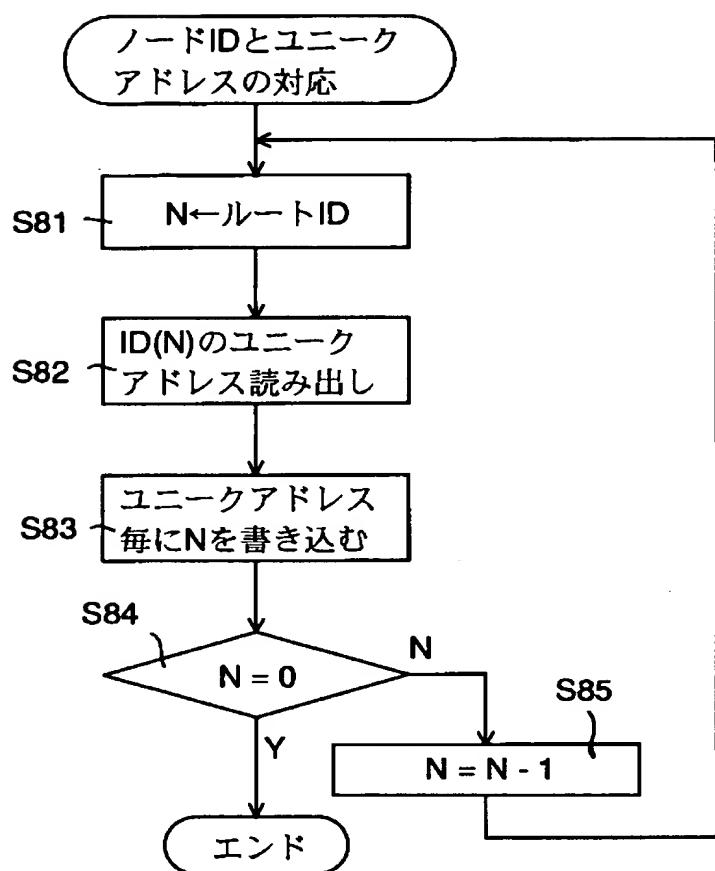
【図6】

ユニークアドレス	機器名	ノードID	通過 可／不可
U1	ビデオ1	N3	不可
U2	ビデオ2	N1	不可
U3	CD	N4	可
U4	DVD	N2	可
⋮	⋮	⋮	⋮

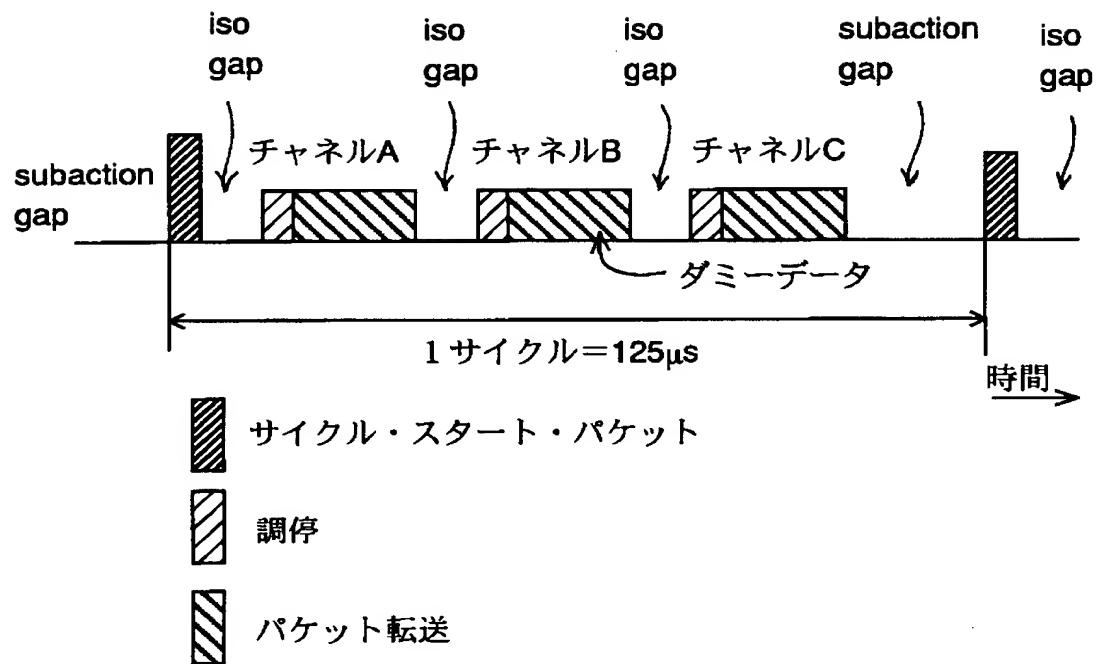
【図7】



【図8】

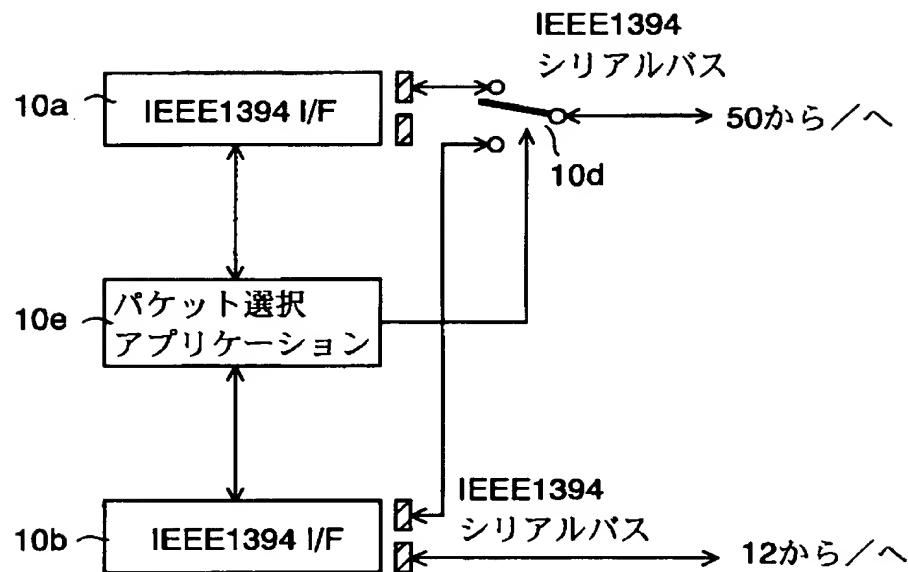


【図9】

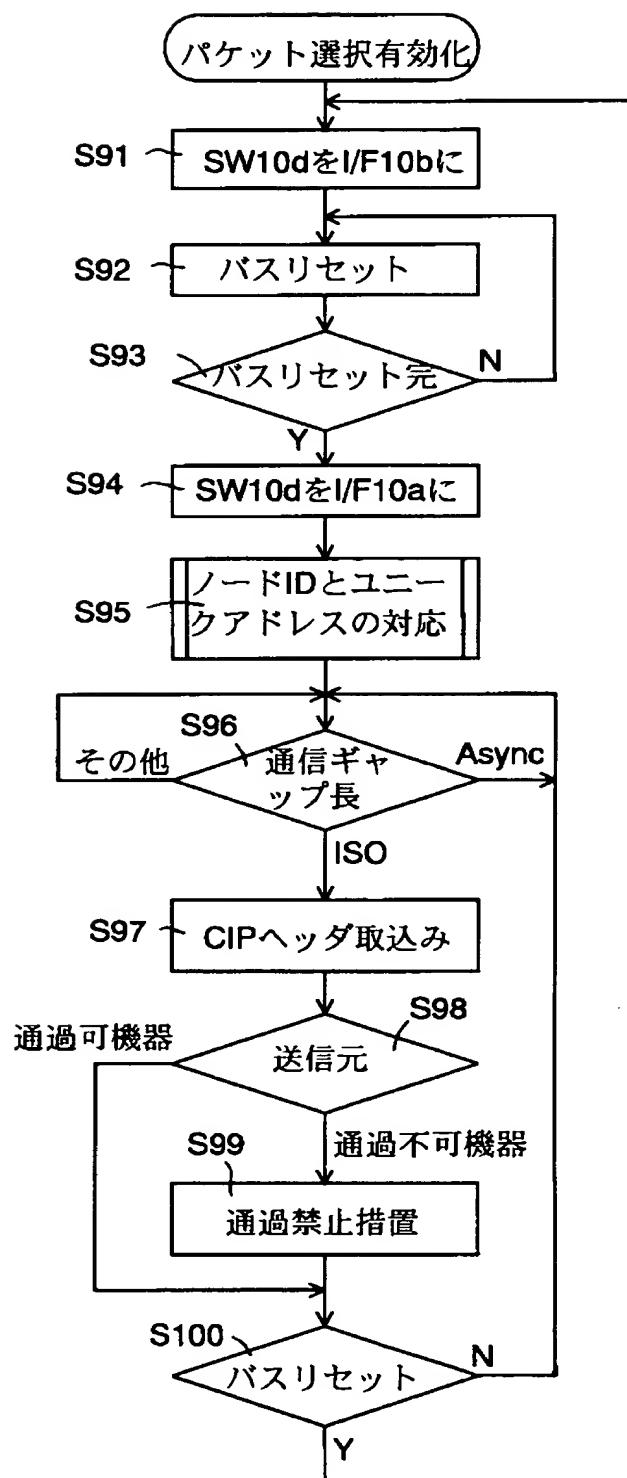


iso gap : isochronous gap

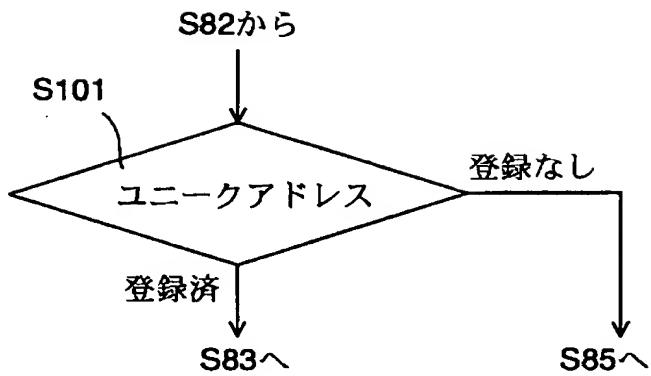
【図10】



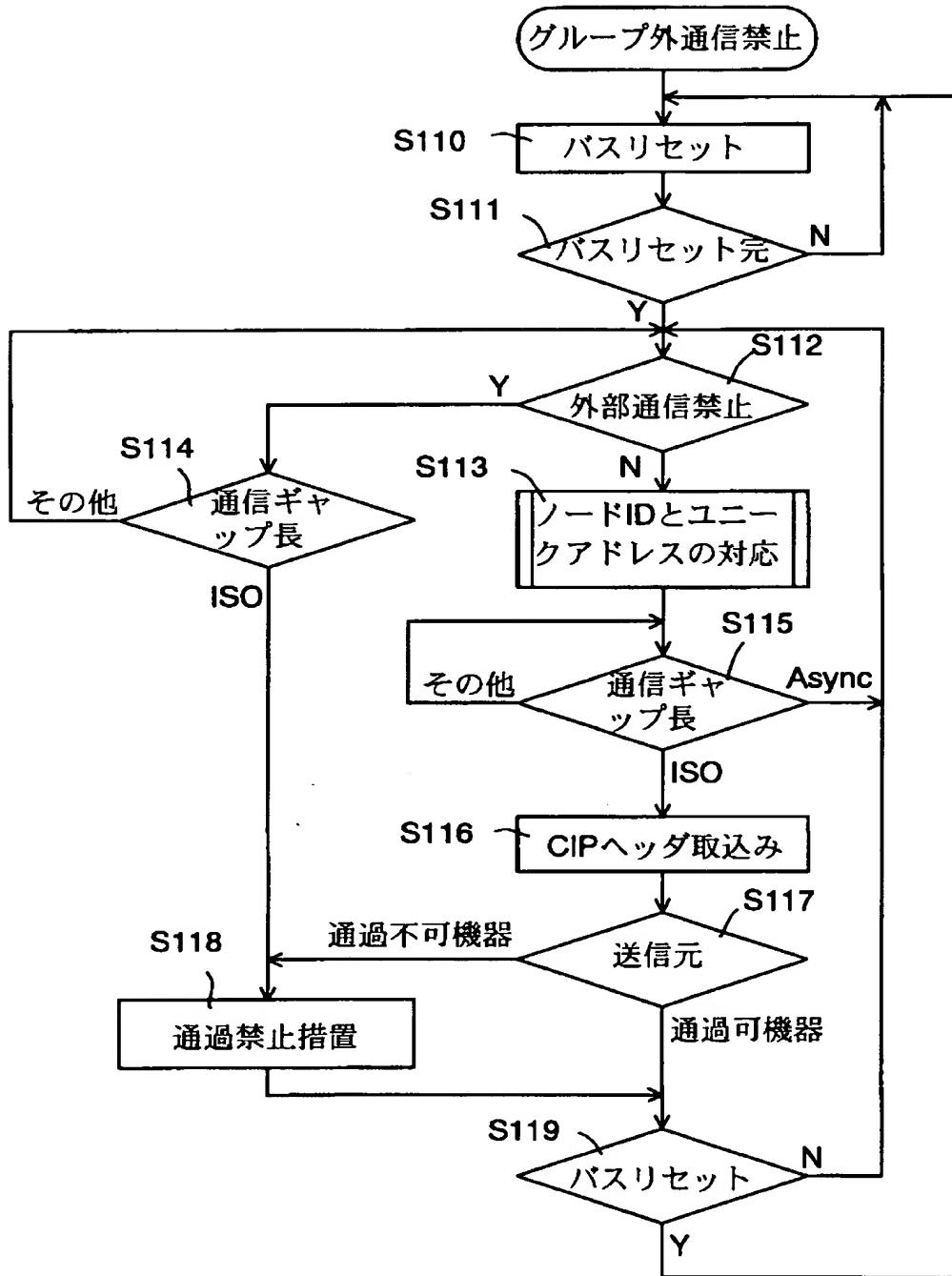
【図11】



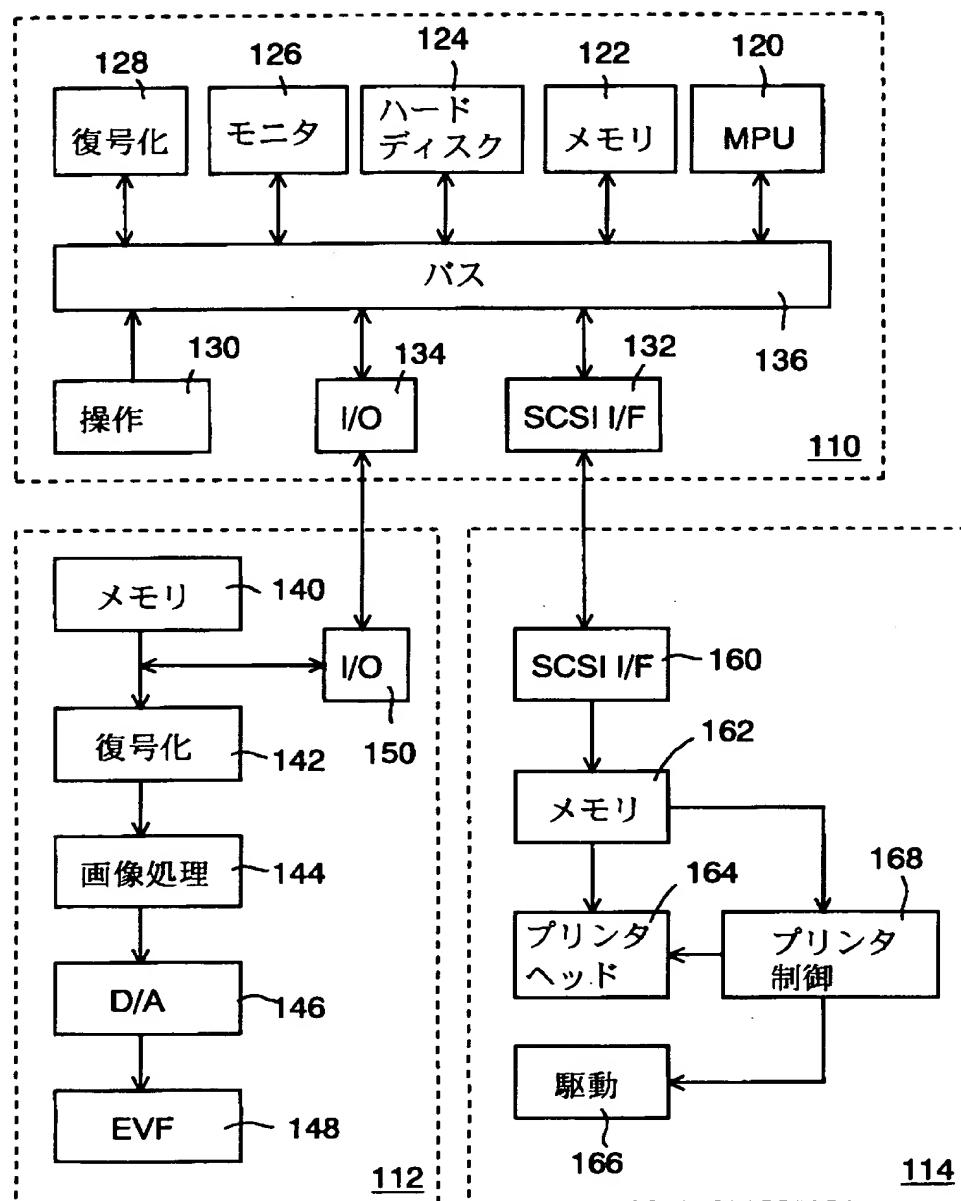
【図12】



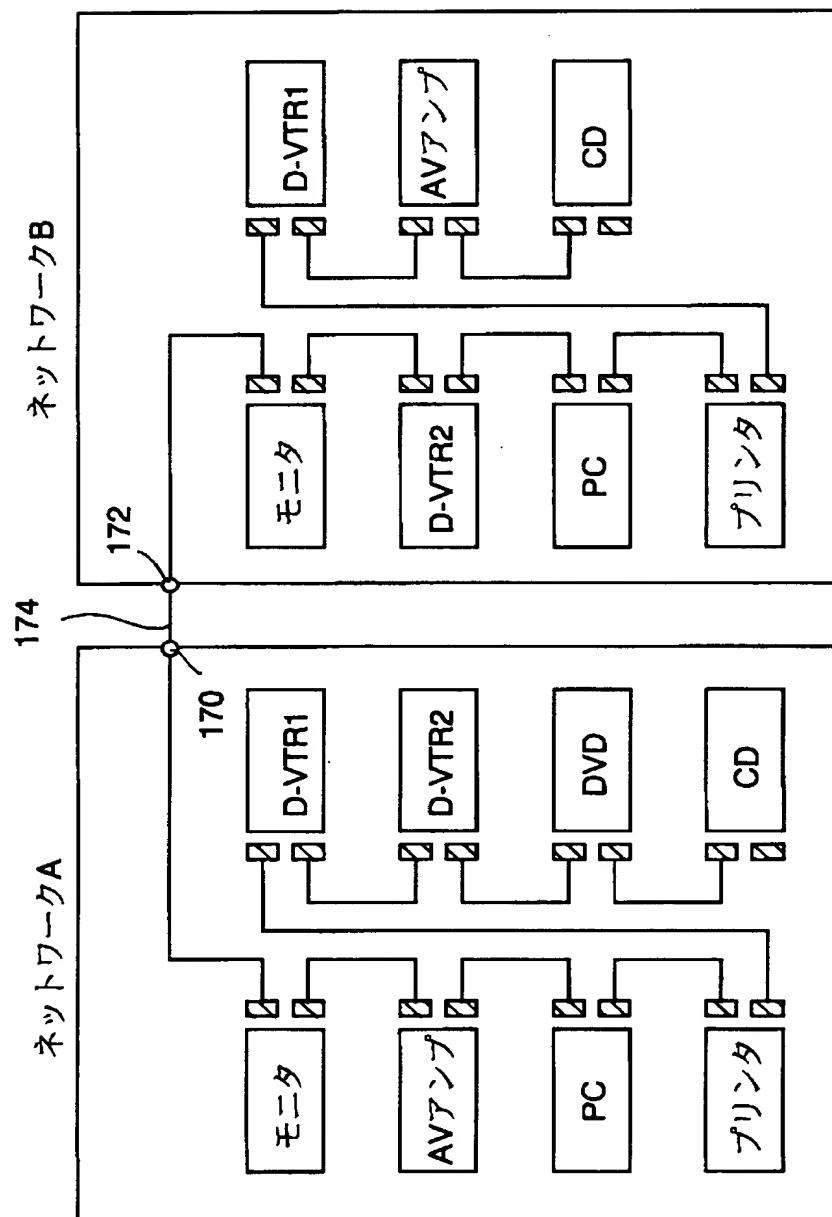
【図13】



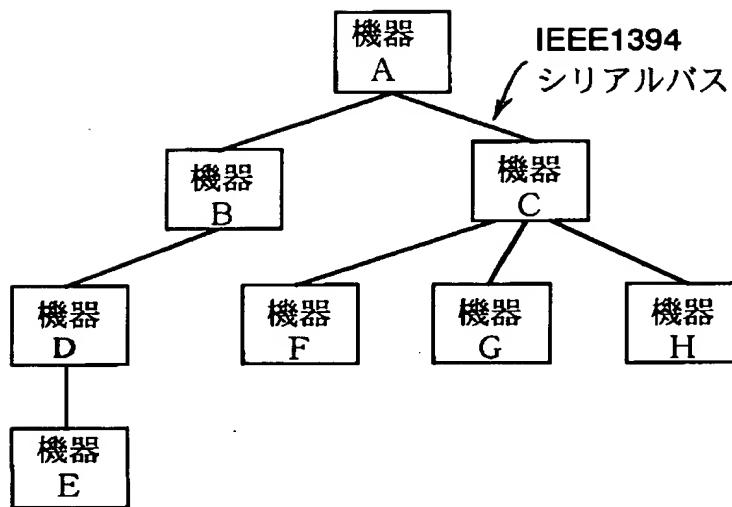
【図14】



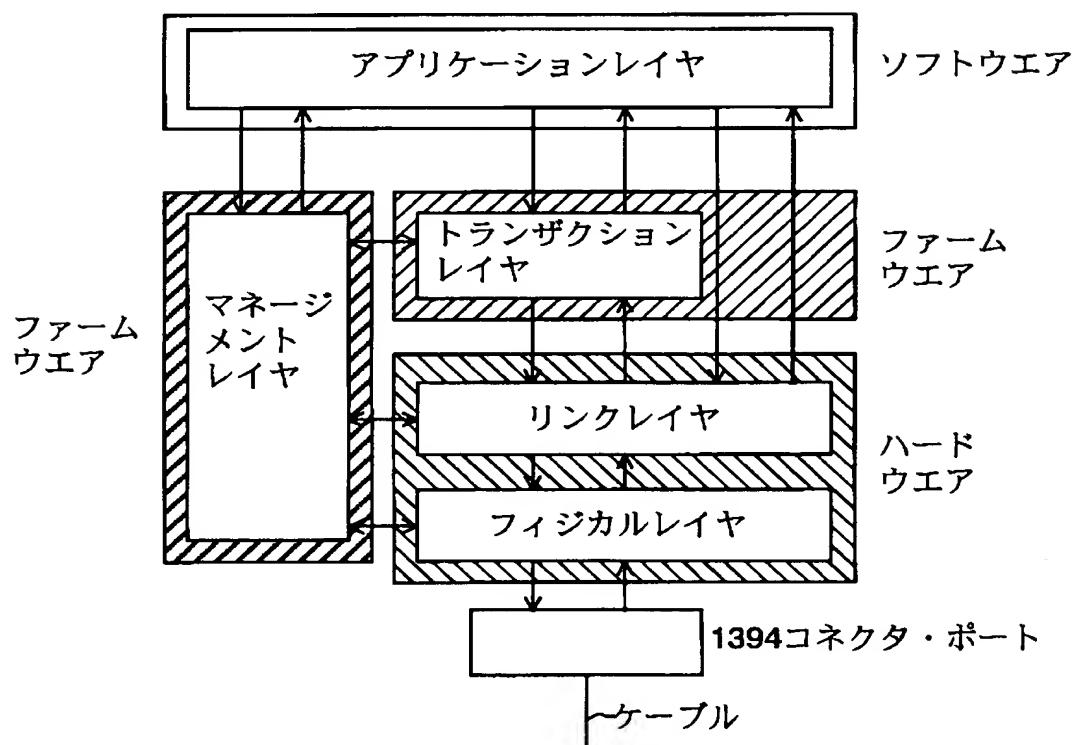
【図15】



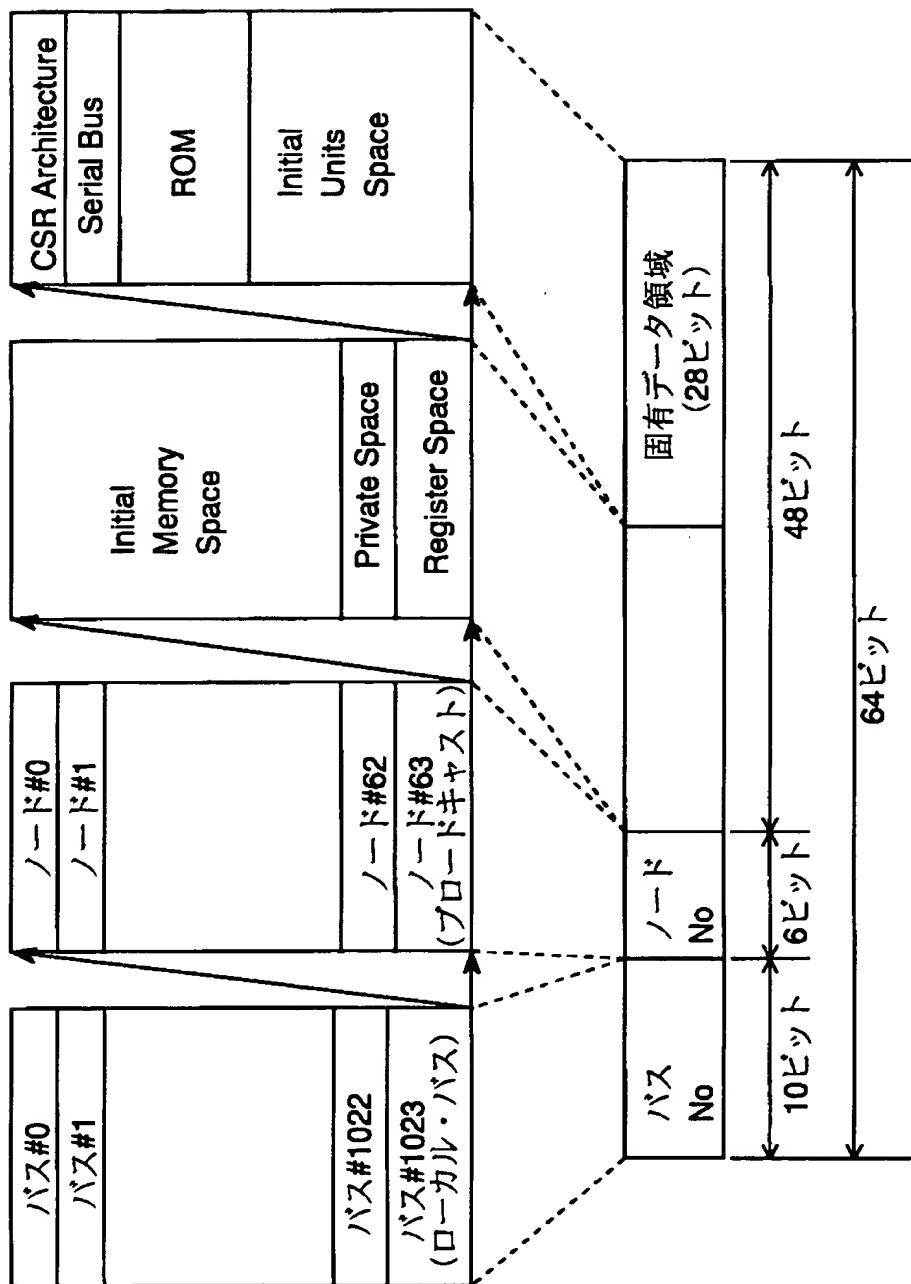
【図16】



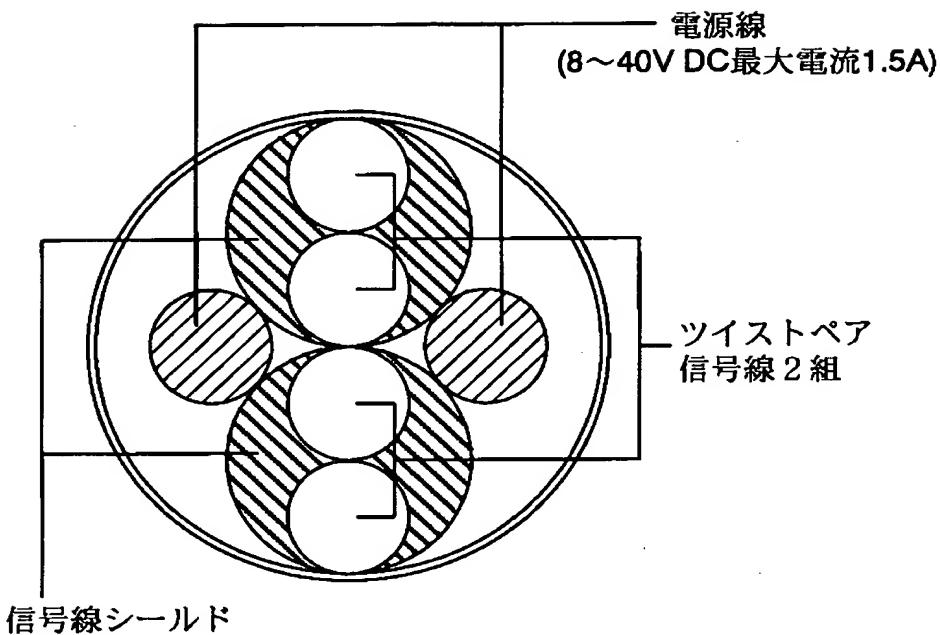
【図17】



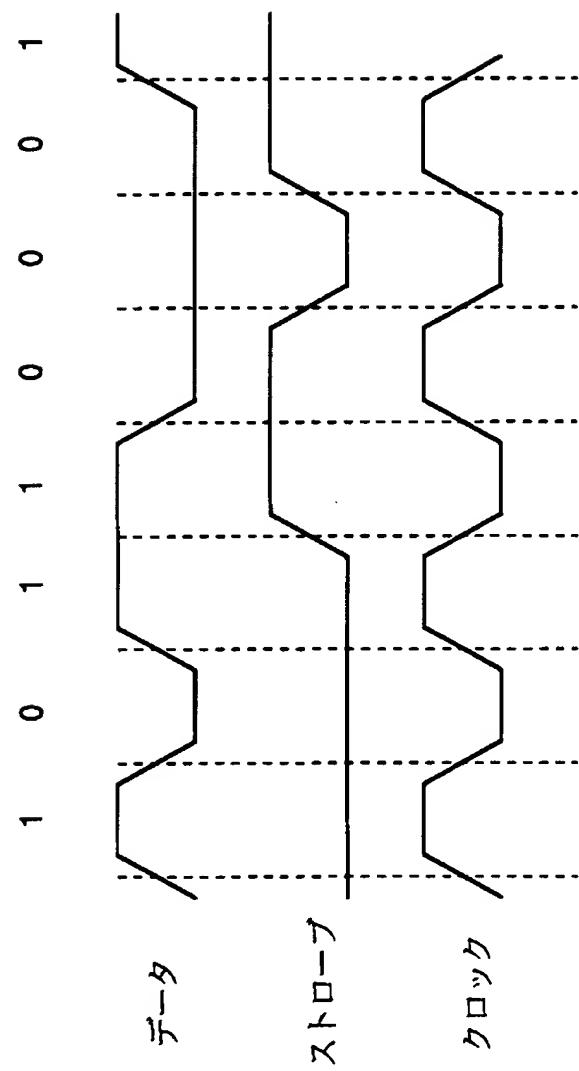
【図18】



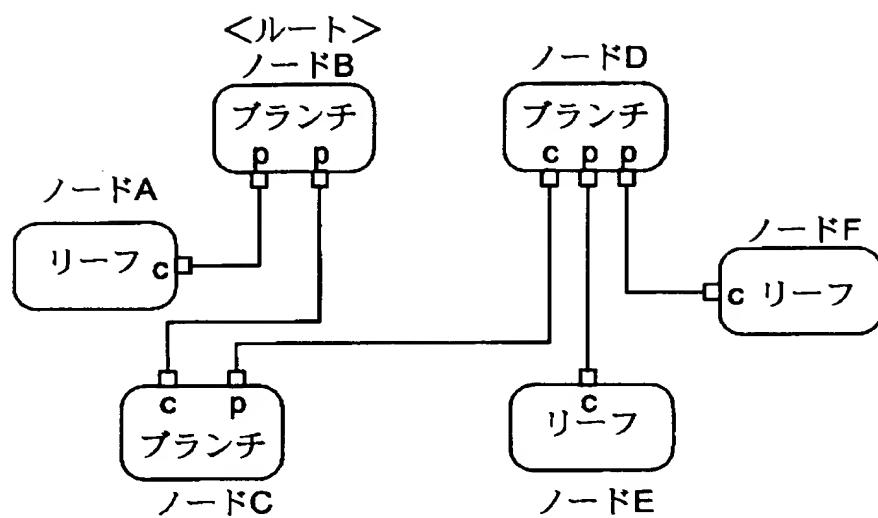
【図19】



【図20】



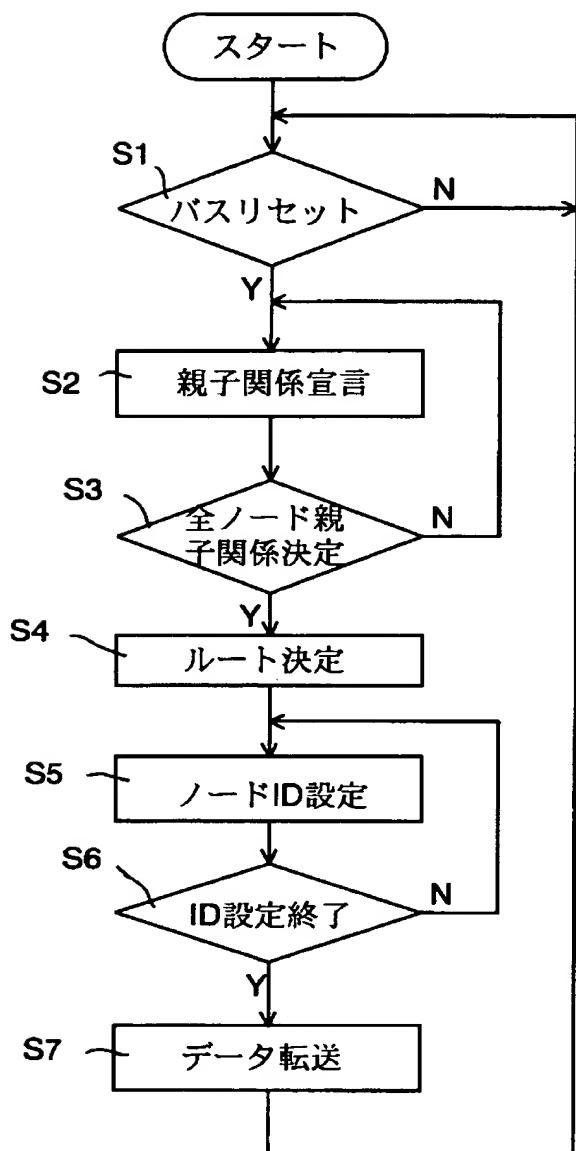
【図21】



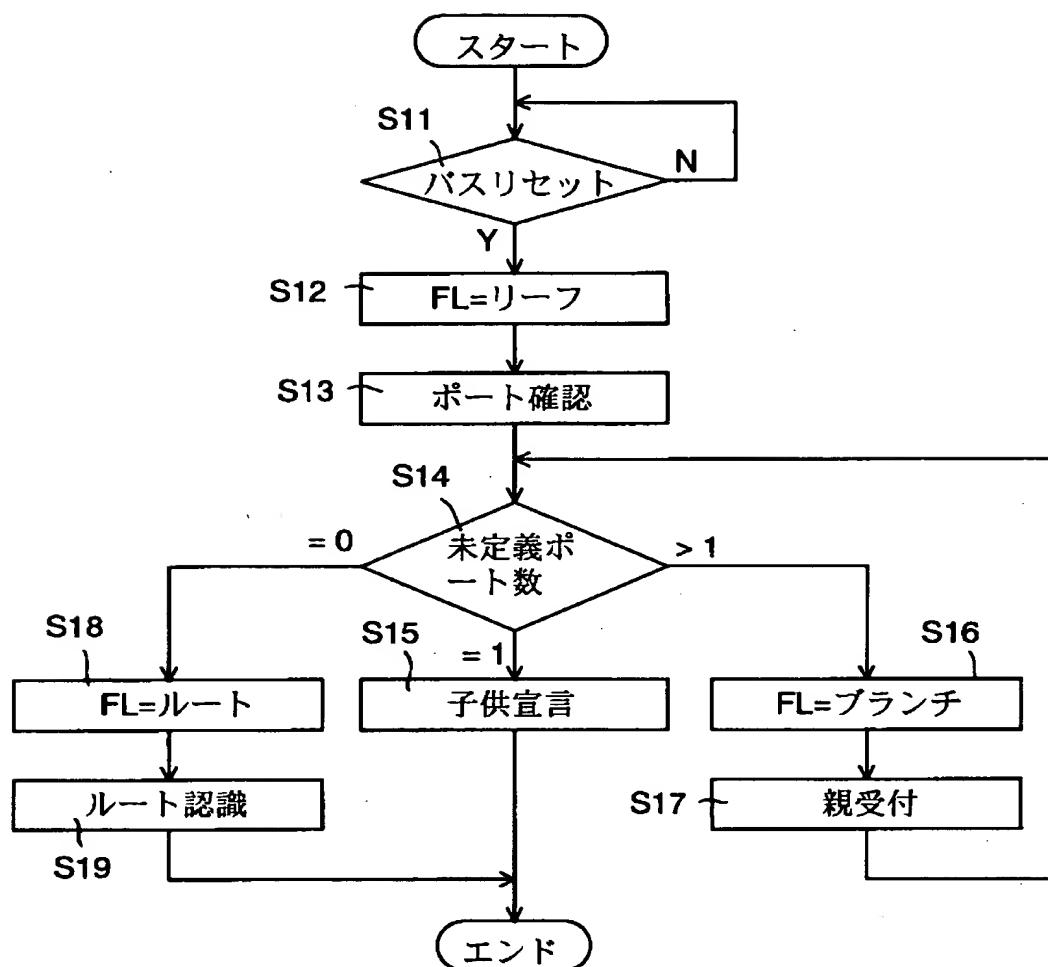
c: 子のノードに相当するポート

p: 親のノードに相当するポート

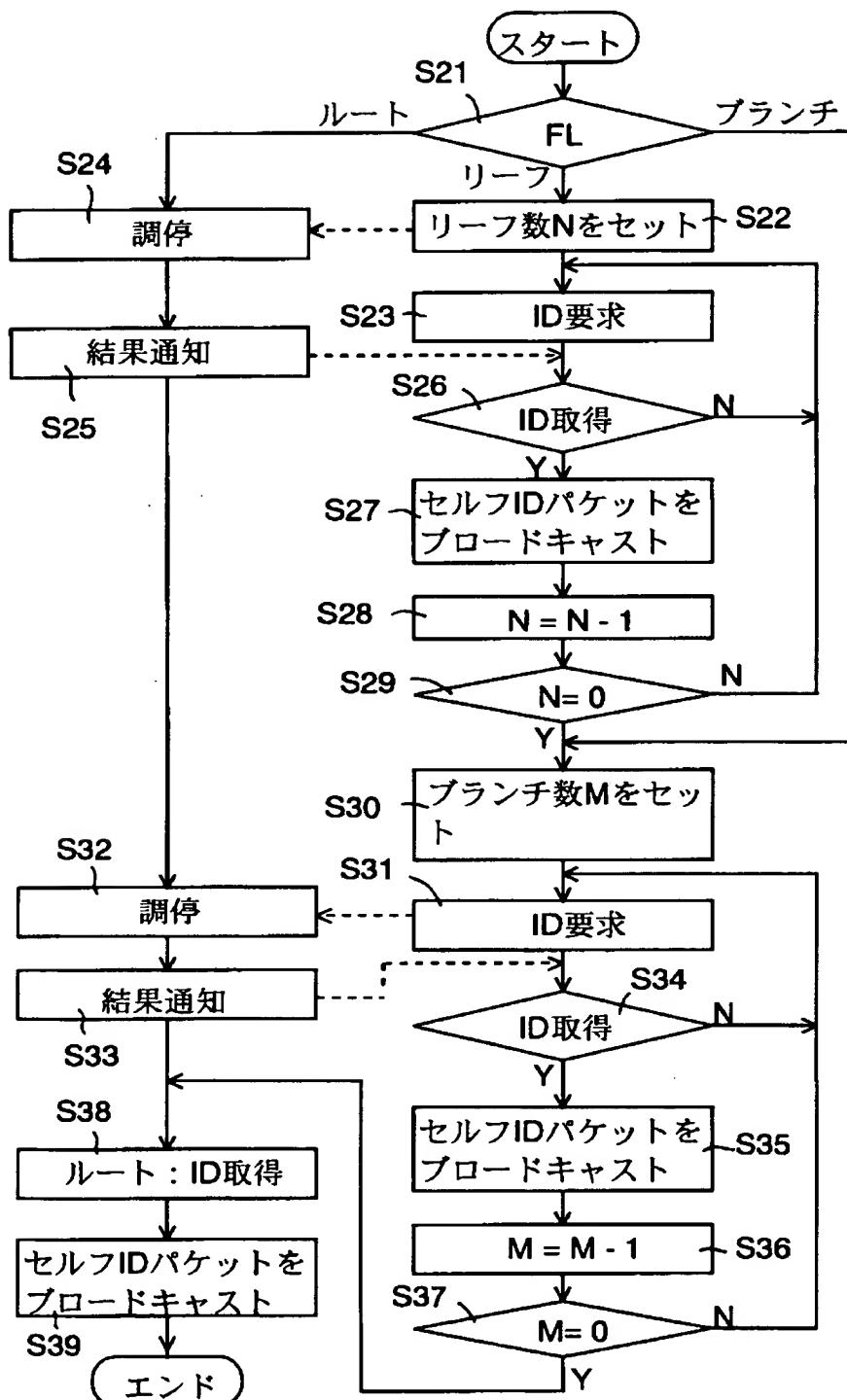
【図22】



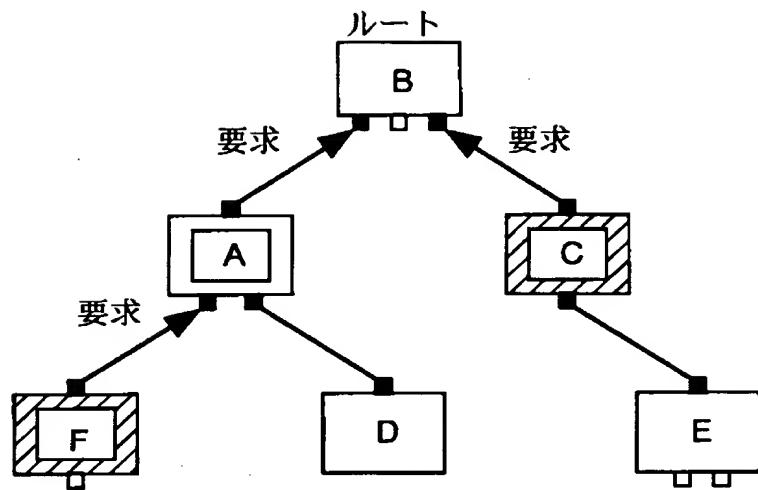
【図23】



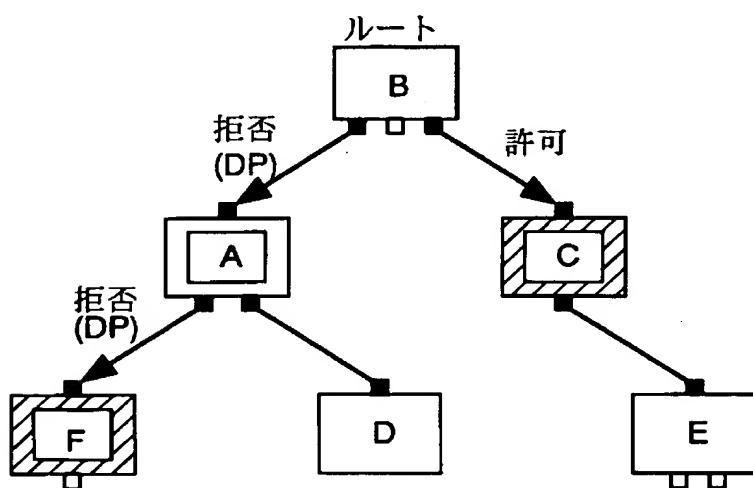
【図24】



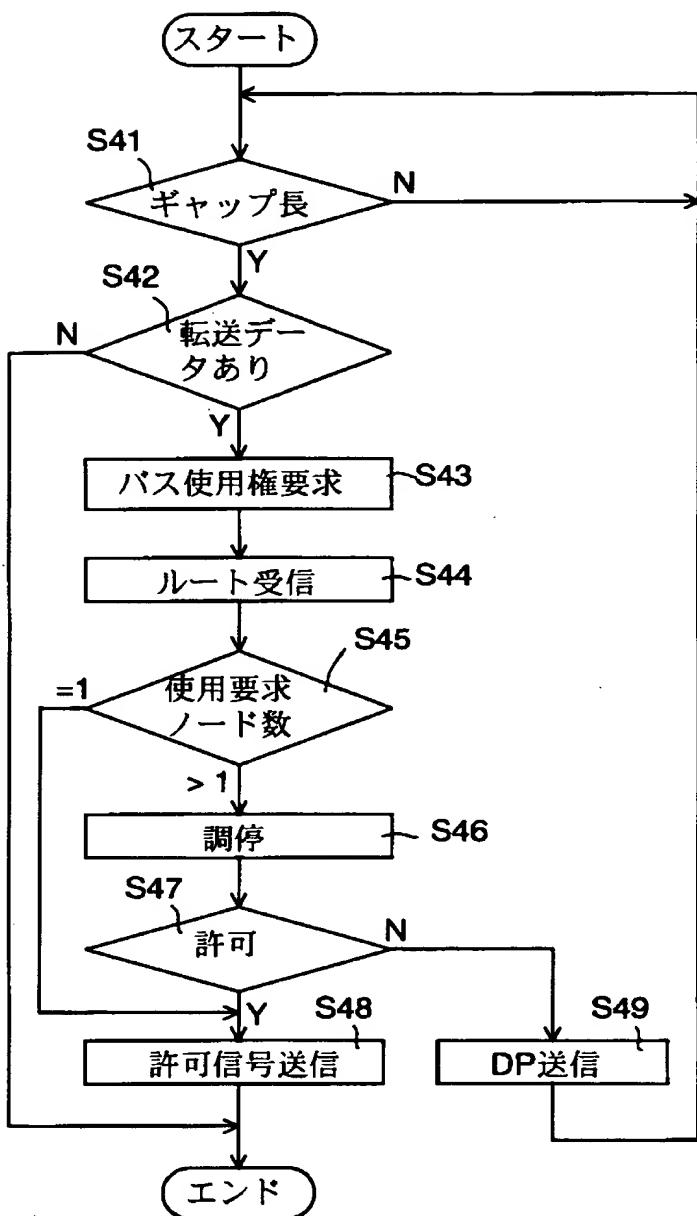
【図25】



【図26】



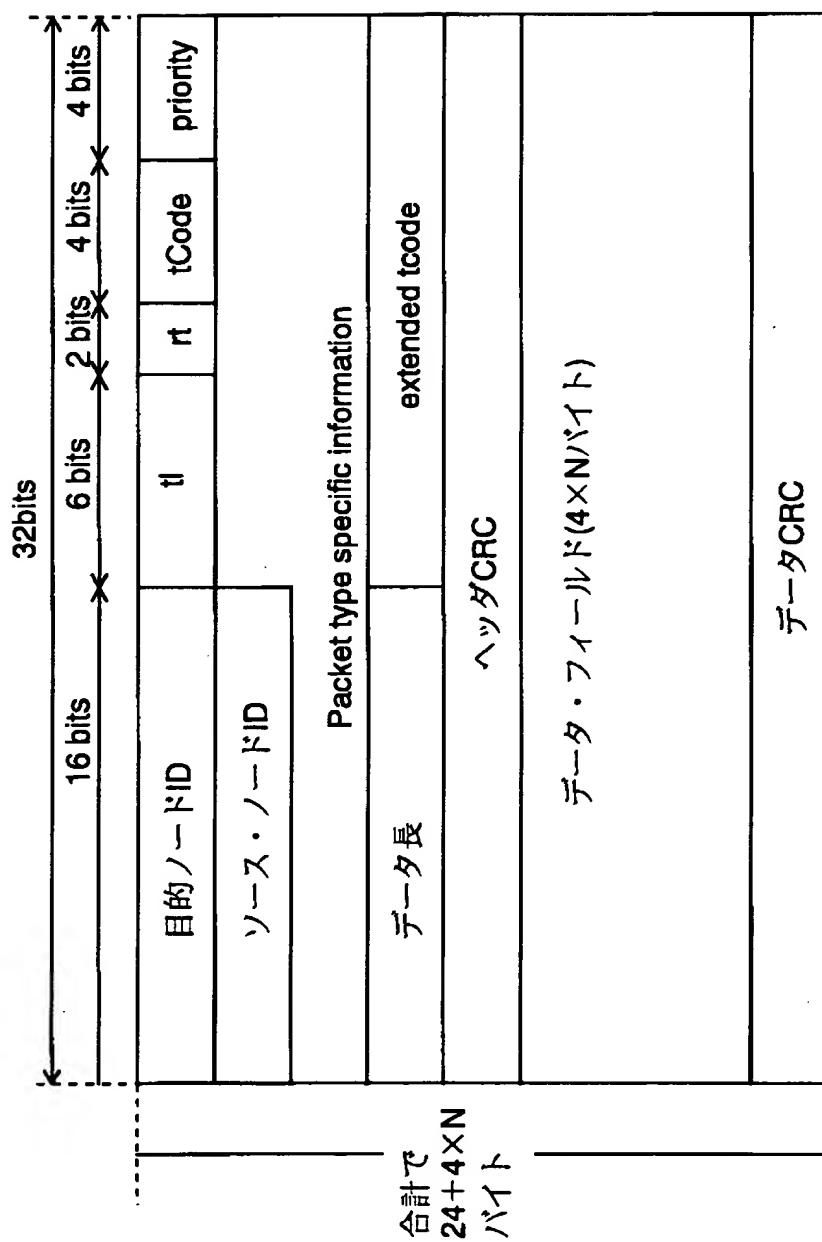
【図27】



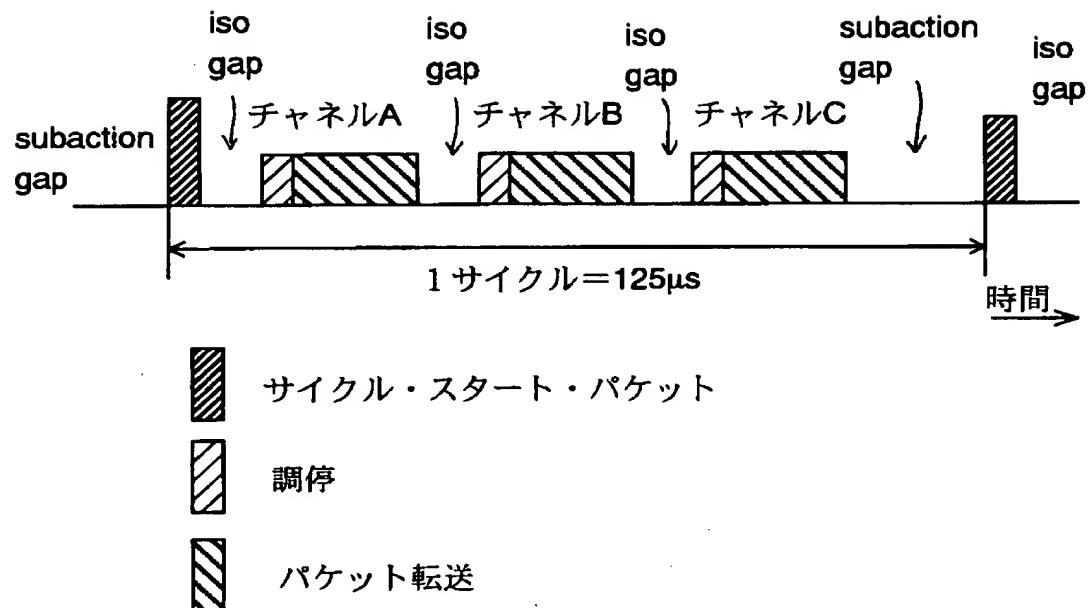
【図28】



【図29】

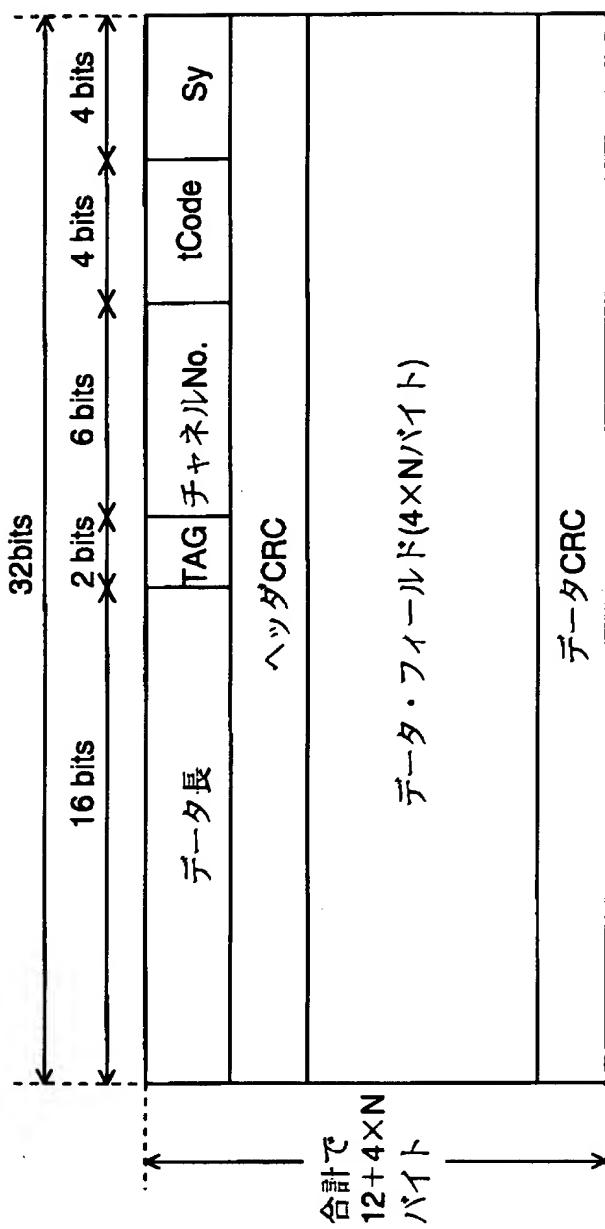


【図30】

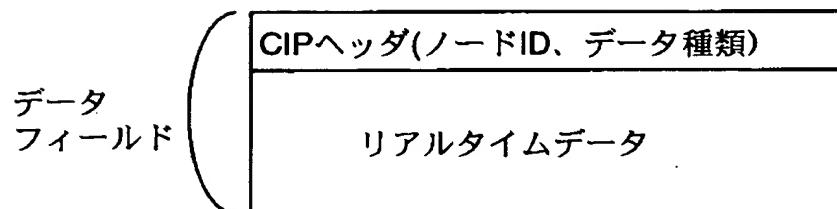


iso gap : isochronous gap

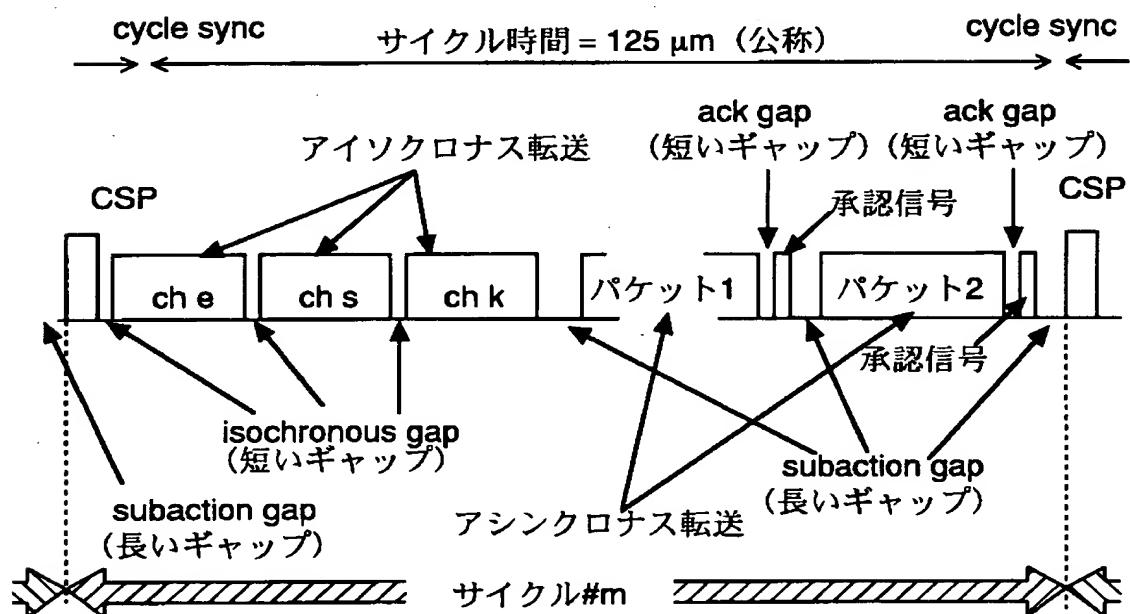
【図31】



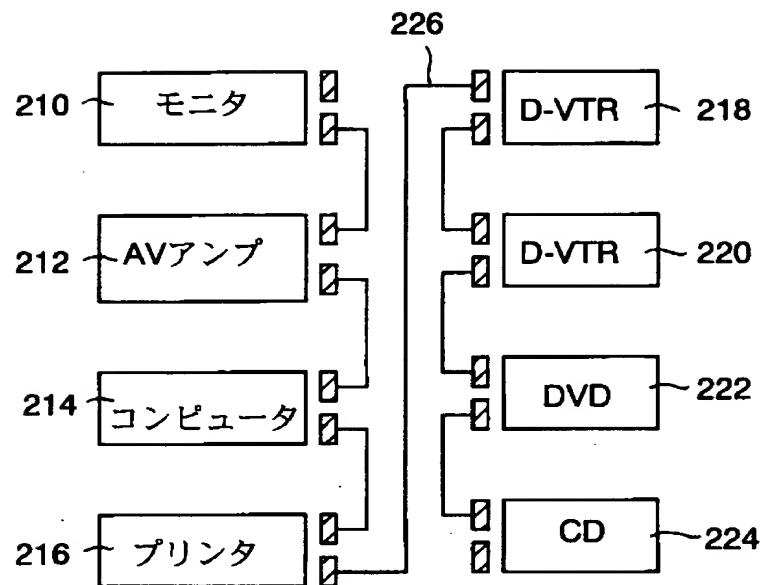
【図32】



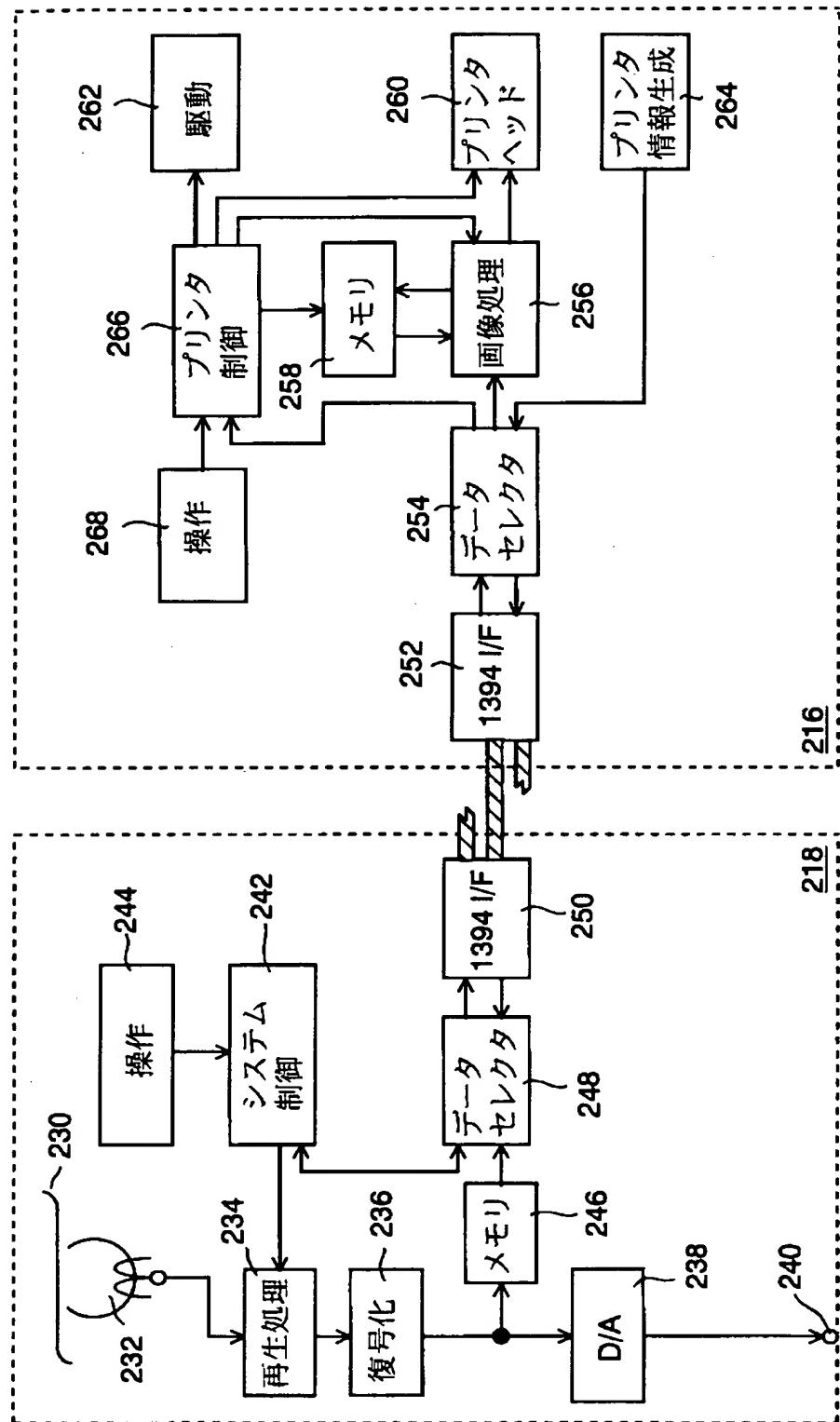
【図33】



【図34】



【図35】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク間でデータの転送を規制する。

【解決手段】 ネットワークA内のコンピュータ10、TVモニタ12、AVアンプ14、プリンタ16、D-VTR18、20、DVD再生装置22及びCD再生装置24がIEEE1394シリアルバス26により相互に接続する。ネットワークB内のコンピュータ30、TVモニタ32、D-VTR34、プリンタ36、D-VTR38、AVアンプ40及びCD再生装置42がIEEE1394シリアルバス44により相互に接続する。コンピュータ10、30は、互いに通過するパケットを選択自在なパケット・フィルタを介して接続する2つのIEEE1394インターフェースを具備する。コンピュータ10の一方のIEEE1394インターフェースは、TVモニタ12に接続し、他方が、接続端子50、52及びケーブル54を介してコンピュータ30の一方のIEEE1394インターフェースに接続する。コンピュータ30の他方のIEEE1394インターフェースはTVモニタ32に接続する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社